3 2044 107 274 425

Geol 3968.41

Paleo
P 45
u

$1.25

BOUGHT WITH

THE BEQUEST OF

JAMES BROWN,

OF WATERTOWN.

Rec. 9 Dec.
1859.

DEPOSITED
IN THE
BIOLOGICAL LABORATORY

Palaeobotany

Ueber

Calamiten

und

Steinkohlenbildung

von

(Georg Rud.)
Dr. *Alexander Petzholdt.*

Mit 6 Steindruck- und 2 Kupfertafeln.

Dresden und **Leipzig,**
in der Arnoldischen Buchhandlung.

1841.

~~Geol 3968.41~~

1859. Dec. 9.
Brown Fund.
$1.25.

DEPOSITED IN BIOLOGICAL LABORATORY

Seiner Wohlgeboren

dem Herrn Stadtrath

L. Meisel

und

Seiner Wohlgeboren

dem Herrn Professor

G. Reichard,

den Förderern meiner wissenschaftlichen Arbeiten,

aus

wahrer Hochachtung

gewidmet.

Vorwort.

Da es mir geglückt ist, auf den Halden des Gitterseer Steinkohlenwerkes Einiges zu finden, was zur näheren Kenntnifs jener schachtelhalmähnlichen Gewächse, der sogenannten Calamiten, wesentlich beiträgt, so habe ich keinen Anstand genommen, diese aufgefundenen Gegenstände in diesem Schriftchen zu beschreiben und abbilden zu lassen, und zwar um so mehr, als durch diese Mittheilungen der unter den Gelehrten geführte Streit, ob nämlich die Calamiten wirkliche Equiseten, also Schachtelhalme, gewesen seien oder nicht, durch den noch wohl erhaltenen und gut zu erkennenden inneren Bau dieser Calamitenstämme auf das Entschiedenste beendigt wird. Der erste Abschnitt vorliegender Schrift wird also von den Calamiten handeln.

Den zweiten Abschnitt dagegen schrieb ich in der Absicht, um nähere Aufschlüsse über meine bereits vor längerer Zeit schon angestellten Versuche über die Bildung der Steinkohlen zu ertheilen. Zwar gab

ich das allgemeine Resultat dieser Experimente schon früher an einem anderen Orte (vergl. meine Erdkunde oder Geologie, Leipzig bei J. J. Weber 1840), allein schon dort (Seite 191) versprach ich, Ausführlicheres später bekannt zu machen, was denn auch, wenn es hiermit geschieht, bei der Wichtigkeit des fraglichen Gegenstandes mir hoffentlich von Niemandem zum Vorwurfe gemacht werden dürfte.

Der Verfasser.

Ueber Calamiten.

Unter den Pflanzenresten, welche wohl erhalten in den zur Steinkohlenformation gehörenden Gebirgsarten aufgefunden werden, weifs ich nicht, ob mit Ausnahme der Farrenkräuter irgend etwas gröfsere Aufmerksamkeit verdient als die Stämme von Calamiten, vorzüglich wenn man die Häufigkeit in Betracht zieht, in welcher sie gefunden werden, und wenn man die grofse Aehnlichkeit berücksichtigt, welche dieselben in ihrem Baue mit den Equiseten (Schachtelhalmen) haben.

Diese Aehnlichkeit, allerdings und wohl zunächst nur durch den äufseren Bau und Habitus bedingt, ist so grofs, dafs sie schon in verhältnifsmäfsig sehr alten Zeiten selbst von Laien in der Naturwissenschaft erkannt ward, und dafs darauf hin die Calamiten für vorsündfluthliche Equiseten gehalten wurden; ja es waren selbst die Gelehrten bis auf sehr neue Zeit im Allgemeinen zu derselben Ansicht gezwungen, in so fern auch ihnen sich kein Umstand zur Beobachtung darbot, welcher einen wesentlichen Unterschied zwischen den noch lebenden Equiseten und den ausgestorbenen Calamiten hätte begründen können, er hätte denn in der Gröfse der letzteren gefunden werden müssen.

Was aber diese Gröfse anlangt, durch welche sich die Calamiten vor den noch jetzt lebenden Equiseten allerdings in sehr bedeutendem Mafse auszeichnen, so kann diese einen wesentlichen Unterschied zwischen beiden nicht abgeben, da ja hinreichend bekannt ist, dafs zu jener Zeit, wo die Calamiten mit Farrenkräutern und anderen blofs der Urwelt angehörenden Pflanzengeschlechtern lebten, die Bedingungen des Pflanzenlebens durchaus andere und insbesondere solche waren, welche die Entwickelung einer höchst üppigen und gigantischen Flora ungemein begünstigten. Ich mache nur auf die damals über den ganzen Erdball gleichmäfsig verbreitete weit höhere Temperatur, auf den ungemein grofsen Feuchtigkeitszustand und Kohlensäuregehalt der Luft aufmerksam (vergl. meine Geologie Seite 60 und ff. Seite 196) und erinnere an diejenigen Beobachtungen Humboldt's und Anderer, denen zufolge in einem sehr feuchten tropischen Klima, wie es die Südseeinseln darbieten, und in einer Temperatur, die sich zwischen + 20° und 23° C. mittlerer Wärme erhält, Farrenkräuter und Schachtelhalme baumartig werden, während dieselben in der gemäfsigten Zone nur krautartige und, wenn es hoch kommt, 2 bis 3 Fufs über die Erdoberfläche hervorragende Gewächse sind.

Also der äufsere Habitus dieser Stämme, der sich namentlich in der Gliederung und in den Längenstreifen ausspricht, (vergl. die Abbildungen in Sternberg's Flora der Vorwelt, in Bronn's Lethaea geognostica und in anderen Werken) war bis auf sehr neue Zeit der Grund, warum von Allen die Verwandtschaft zwischen Calamiten und Equiseten als eine ausgemachte Sache betrachtet wurde, obgleich es nicht gelingen wollte, die Verwandtschaft auch durch den inneren Bau zu erweisen, in so fern die untersuchten Stammstücke immer als hohl, nur mit Gesteinmasse erfüllt, erkannt wurden.

Da endlich kam Cotta und zeigte in seinem trefflichen Werke (die Dendrolithen in Beziehung auf ihren inneren Bau, mit 20 Steindrucktafeln, Dresden und Leipzig, 1832), welches über die versteinerten Baumstämme handelt, was für innere Structur die Calamiten eigentlich gehabt hätten. Aus der grofsen von ihm untersuchten Anzahl versteinerter Baumstämme bezeichnete er mehre mit dem Namen Calamitea (vergl. Cotta Seite 67 und ff. Tab. 14, 15, und Seite 86) und bemühte sich, nachzuweisen, dafs diese nichts weiter als Stammstücke von Calamiten mit wohl erhaltener innerer Structur seien; daher auch der Name. Und wenn später von irgend einem Gelehrten über den inneren Bau der Calamiten abgehandelt ward, was allerdings immer nur beiläufig geschehen ist (vergl. z. B. Bronn's Lethaea geognostica Bd. 1. Seite 20), so wurde immer das von Cotta Erzählte und Abgebildete wieder vorgebracht, in so fern er der Erste und Einzige blieb, welcher über den fraglichen Gegenstand ausführlicher schrieb.

Es kann daher nicht befremden, wenn in der allerjüngsten Zeit, ohne Rücksicht auf die äufsere Aehnlichkeit zwischen Calamiten und Equiseten, zunächst blofs in Folge der Verschiedenheit der innern Structur, die Calamiten aus der Familie der Equiseten, und zwar mit Recht, ausgestofsen wurden, so dafs dieselben bald nach des Einen Ansicht irgend einer anderen Pflanzenfamilie beizuzählen waren, bald nach des Anderen Meinung eine neue eigene Familie bildeten. Im Allgemeinen aber kam man darin überein, dafs Calamiten Pflanzen gewesen wären, die mit heut zu Tage lebenden Gewächsen nicht die geringste Aehnlichkeit gehabt hätten, und Cotta selbst (vergl. Cotta Seite 87) scheint sich dieser Ansicht nächst Unger, der von Cotta Bruchstücke von Calamitea zur Untersuchung bekam, (vergl. Flora, Jahrgang 1840, No. 41 und 42) am meisten hinzuneigen.

Bei solcher Lage der Dinge blieb es freilich im höchsten Grade räthselhaft, wie es komme, dafs eine Pflanze bei so grofser Uebereinstimmung mit einer anderen, was den äufseren Bau anlangt, so höchst abweichenden inneren Bau habe, da die Erfahrung als fest hingestellt hat, dafs der äufsere Habitus gewissermafsen der Abglanz des inneren sei, so dafs von der Beschaffenheit des Einen auf die des Anderen und umgekehrt geschlossen werden könne; aus eben angeführtem Grunde konnte es daher wohl keinem Gelehrten zum Vorwurfe gemacht werden, wenn er trotz der Untersuchungen von Cotta und Unger noch einige Zweifel in Bezug auf die Richtigkeit derselben hegte, zumal da es am Ende gar noch ungewifs ist, ob die von Cotta untersuchten Bruchstücke, die zur Bildung des Geschlechts von Calamitea Veranlassung gaben, wirklich Calamitenbruchstücke gewesen sind. Und in der That findet man Bestärkung solcher Zweifel in Cotta's eigener Aussage an mehren Stellen seiner Schrift, aus welchen klar hervorgeht, dafs an den untersuchten Bruchstücken nur undeutlich der äufsere Habitus der Calamiten zu erkennen war.

Es mufste mir daher um so erfreulicher sein, vom glücklichen Zufall in der Art begünstigt zu werden, dafs ich in den Stand gesetzt bin, diese zweifelhafte und der Natur der Dinge so widersprechende Angelegenheit auf's Reine bringen zu können, indem ich Stammstücke fand, die dem äufseren Ansehen nach bei der oberflächlichsten wie bei der genauesten Untersuchung (durch Streifung und Gliederung ohne irgend eine Spur von Blattscheiden) sich als ganz unzweifelhafte Calamiten zu erkennen gaben, während ihr innerer wohl erhaltener Bau ganz entschieden ein solcher war, wie wir ihn an den Equiseten zu sehen gewöhnt sind. Ich sage mit Vorbedacht, dafs mich ein glücklicher Zufall betroffen hat, solche Calamitenstämme zu finden, weil Sternberg (vergl. Flora der

Vorwelt, zweites Tentamen, Seite 25) ausdrücklich erwähnt, dafs unter Tausenden von verschiedenen Abdrücken aus den Steinkohlenwerken ihm noch keiner vorgekommen, der im Querdurchschnitt irgend eine Spur der inneren Structur der Pflanze errathen liefs.

Ich erlaube mir, auf eine nähere Beschreibung der aufgefundenen Exemplare einzugehen, und es wird gut sein, wenn man die beigegebenen Abbildungen nachsieht.

So zeigt Tafel 1 ein Stück Kohlensandstein in natürlicher Gröfse, in welchem ein Calamitenstamm oder, wenn man will, ein Calamitenstengel eingeschlossen ist; damit man über die innere Structur besser urtheilen könne, habe ich das Stück so durchschneiden lassen, dafs der Querschnitt des Stengels deutlich vorliegt. Man erblickt einen etwas unregelmäfsigen länglichen Ring, dessen gröfster Durchmesser 4, dessen kleinster 3 Zoll beträgt; er selbst ist 4 bis 6 Linien breit. Er ist von der Masse des Sandsteines umgeben und von derselben Masse ausgefüllt.

Untersucht man ihn genauer, so findet man, dafs er aus 42 Abtheilungen besteht, welche sich sowohl in der Form als in der Farbe von einander unterscheiden; denn 21 dieser Abtheilungen, welche aus derselben Sandsteinmasse bestehen, welche das Innere des Stammes erfüllt und das Aeufsere desselben umgiebt, sind fast rund und von weifsgrauer Farbe; die übrigen 21 Abtheilungen sind schwarz, bestehen aus Steinkohlenmasse und wechseln mit den grauen, so dafs sie, da die letzteren mehr oder weniger rund sind, im Allgemeinen diese Gestalt ⋈ anzunehmen gezwungen sind; man kann sie als Scheidewände betrachten, welche verhindern, dafs die weifsgrauen Abtheilungen mit einander in unmittelbare Berührung kommen. Bisweilen hängen diese schwarzen Scheidewände unter einander zusammen, so dafs je zwei eine weifse Abtheilung vollkommen einschliefsen (Tafel 1 a, Tafel 2

Fig. 1 a), öfter findet ein solcher Zusammenhang von zwei Scheidewänden nur auf der inneren Seite des Ringes statt (Tafel 1 b), am häufigsten jedoch besteht gar kein Zusammenhang (Tafel 1 c. Tafel 3 Fig. 8 c), so dafs die dazwischen liegende weifsgraue Abtheilung mit der den Ring umgebenden Sandsteinmasse eben so wohl als mit der denselben erfüllenden frei zusammenhängt.

Es unterliegt aber keinem Zweifel, dafs die Form, die Zusammensetzung und der Zusammenhang des Ringes mit der umgebenden Sandsteinmasse uns einen deutlichen Begriff von der wahren Beschaffenheit des Calamitenstammes zu geben im Stande sei. Es war ein hohler Stengel, dessen Wandung mit der Länge nach verlaufenden Kanälen oder Höhlungen versehen war, woher es denn auch kam, dafs, als einst derselbe mit sandiger Masse ausgefüllt ward, diese Masse eben so wohl jene grofse Centralhöhlung erfüllen konnte wie die kleineren peripherischen, in der Wandung des Stengels selbst liegenden. Was von dem Stengel dem Parenchym angehörte, also Gefäfse und Zellgewebe, das wurde in Steinkohle umgewandelt.

Eine genauere Untersuchung des eben beschriebenen Stengels (Taf. 1) so gut wie einiger anderer (Taf. 2 Fig. 1, Taf. 3 Fig. 8) lehrt aber, dafs sich an ihnen noch Mancherlei zur Betrachtung darbietet, was zur vollständigen Erkenntnifs der inneren Structur der Calamiten von grofser Wichtigkeit ist.

Zunächst verdienen jene Zähne bemerkt zu werden, die man an den schwarzen Partieen da wahrnimmt, wo dieselben die innere oder die äufsere, den ganzen Ring begrenzende Linie mit bilden helfen (Taf. 1, d d); der innere wie der äufsere Rand dieser schwarzen Zwischenwände erscheint gezähnt. Forscht man nach ihrer Bedeutung, zumal wenn man hinreichende Exemplare zur Vergleichung zur Hand hat, so erfährt man bald, dafs diese Zähne nichts Anderes sind als Reste von Zellge-

webe; denn Taf. 2 Fig. 1 d sind sogar noch erhaltene Zellen sichtbar, von denen das die innere Oberfläche des Calamitenstengels auskleidende Oberhäutchen zusammengesetzt wurde. Dafs die an dem äufseren Rande stehenden Zähne dieselbe Bedeutung haben, ist leicht zu ersehen, indem auch sie das Vorhandensein von Zellgewebe beweisen, durch welches die äufsere Oberhaut des Stengels (von welcher weiter unten gesprochen werden wird) mit dessen Parenchym verbunden ward.

Ferner darf nicht übersehen werden, was hier und da in der Masse der schwarzen Scheidewände sich bemerkbar macht. In so fern nämlich diese schwarzen Theile von uns als in Steinkohle verwandelte Gefäfse und Zellgewebe betrachtet wurden, so war kaum zu zweifeln, dafs die Auffindung noch erkennbarer Spuren daran gelingen müsse. Diefs ist aber wirklich der Fall, wie man sich durch Ansicht von Taf. 3 Fig. 8* überzeugen kann, wo der fragliche Gegenstand abgebildet wurde.

Endlich aber scheinen jene fast dreieckigen Löcher, welche man bisweilen an der Basis der schwarzen Scheidewände, also da, wo diese Scheidewände ihre nach dem Inneren des Stengels gerichtete Seite haben, findet, nicht ganz ohne Grund vorhanden zu sein (vergl. Taf. 2 Fig. 1 e e). Ihre Bedeutung wird weiter unten besprochen werden.

Aus alle dem Vorgebrachten schliefse ich, dafs der innere Bau des Calamitenstengels im Allgemeinen ein solcher war, wie wir ihn im idealen Durchschnitt in natürlicher Gröfse Taf. 3 Fig. 5 erblicken. Denn was der grofse Cuvier zuerst lehrte, nämlich aus blofsen vorhandenen Theilen einen Schlufs auf die Form und Gestalt des Ganzen nach den Gesetzen der Analogie zu machen, das dürfte mir nicht gewehrt werden, zumal da ich glaube, mich solcher Freiheiten nicht bedient zu haben, wie nicht selten bei Cuvier selbst und seinen Schülern gefunden werden.

Die Calamiten, darin wird mir jetzt wohl Jedermann beistimmen, waren demnach nichts Anderes als urweltliche Equiseten; denn wenn diese Ansicht, früher schon ausgesprochen, sich nur auf die äufsere Aehnlichkeit zwischen beiden stützte, so ist die Wahrheit derselben doch jetzt erst durch den gleichen inneren Bau als entschieden zu betrachten. Damit diefs einem Jeden sogleich recht klar werde, so habe ich aus Bischoff's Werke (die kryptogamischen Gewächse, mit besonderer Berücksichtigung der Flora Deutschlands und der Schweiz. Erste Lieferung. Nürnberg 1828) mehre Durchschnitte von Equiseten, wie sich dieselben unter dem Mikroskope zeigen, copiren lassen, nachdem ich mich vorher durch eigene mikroskopische Untersuchungen von der Genauigkeit der von Bischoff gegebenen Abbildungen überzeugt hatte (vergl. Taf. 3 Fig. 1, 2, 3, 4).

Wir finden aber in den Calamiten dieselben Elementartheile, wie sie in den noch lebenden Equiseten vorkommen (vergl. Bischoff Seite 32). Im Calamitenstengel bemerkt man dieselbe grofse Centralhöhle wie bei dem Equisetum; beider Pflanzenstengel Parenchym besteht aus Oberhaut, Zellgewebe, Gefäfsbündeln und kleineren peripherischen Höhlungen, welche in gleichen Entfernungen von einander parallel der Länge nach in der Wand des Stengels herablaufen. Aufserdem sind aber alle diese Theile in beiden Pflanzen auch in derselben Anordnung vorhanden; die Epidermis von beiden hängt mit den übrigen Theilen des Stengels durch ziemlich lockeres Zellgewebe zusammen; in beiden Stengeln sind jene der Länge nach in den Wänden herablaufenden Kanäle oder Höhlungen von solcher Weite, dafs dadurch der Raum, den das Gewebe des Stengels einnehmen kann, sehr beschränkt wird; in beiden endlich sind diese Kanäle so angeordnet, dafs, wenn gröfsere und kleinere zugleich vorhanden sind, die ersteren einen Kreis in dem äufseren Theile, die letzteren einen zweiten, mithin

kleineren in dem mehr inneren Theile des Stengels bilden, und zwar so, dafs allemal zwischen zwei gröfsere Kanäle des äufseren Kreises ein kleinerer des inneren Kreises in abwechselnder Folge zu stehen kommt.

So wie aber bei Besichtigung der vergröfserten Durchschnitte verschiedener noch lebender Equiseten ganz offenbar erkannt wird, dafs einige, obwohl unwesentliche Verschiedenheiten in Betreff des inneren Baues stattfinden, indem z. B. der Durchschnitt des Tischlerschachtelhalmes (*Equisetum hyemale* Taf. 3 Fig. 1) sich anders ausnimmt als der vom Flufsschachtelhalm (*Equisetum fluviatile* Fig. 3) oder als der vom Wasserschachtelhalm (*Equisetum limosum* Fig. 4), so scheint eine ähnliche Verschiedenartigkeit auch im inneren Baue der verschiedenen Calamiten obgewaltet zu haben, wozu die sprechendsten Belege sich in meiner Sammlung befinden. Es erhellt diese Ansicht aber auch schon sehr deutlich aus den Stengeldurchschnitten, welche ich Taf. 1 und 2 habe abbilden lassen, indem auch an ihnen ein verschiedenes Verhältnifs, einmal zwischen der Masse des Stengels und der inneren Centralhöhle und das andere Mal zwischen der Substanz des Stengels und den kleineren der Länge nach verlaufenden Höhlen, nicht verkannt werden kann. Ja wie bei den Equiseten eine zweifache Reihe von Kanälen oder blofs eine einfache vorhanden sein kann, so scheint diefs auch bei den Calamiten der Fall zu sein, wie Taf. 2 Fig. 1 e e Spuren von solchen kleineren, an der inneren Wand des Stengels verlaufenden Kanälen zu beobachten sind.

Der einzige Unterschied demnach zwischen den Calamiten und Equiseten liegt in der Gröfse der ersteren, wie diefs schon Bischoff (Seite 51), obwohl nur in Bezug auf den äufseren Bau, recht klar entwickelt hat, und wie diefs von mir in Bezug auf den inneren Bau geschehen ist; denn was man sonst noch von verschiedenen Gelehrten, insbesondere nach Brongniart's Vorgange, als wesent-

liche Unterschiede beider Pflanzen angegeben findet, wie z. B. das Fehlen der Scheiden an den Gelenken des Calamitenstengels und das Vorhandensein derselben bei den Equiseten, ist von keinem besonderen Belange, da die genauere Untersuchung noch lebender tropischer Equiseten gezeigt hat, dafs solche Unterschiede selbst unter den Equiseten stattfinden, obwohl dadurch sich kein Mensch bewogen fühlte, defswegen ein neues Genus zu bilden. Abgesehen von der Erfahrung, dafs diese Scheiden auch bei den noch lebenden Equiseten, wenn sie vorhanden sind, von so hinfälliger Natur erscheinen, dafs sie sehr leicht abfallen, und dafs dadurch die Annahme, auch viele der urweltlichen Equiseten (Calamiten) hätten solche Scheiden gehabt, nur seien dieselben abgefallen, nicht allen Grundes entbehrt.

Dem bisher Entwickelten und Mitgetheilten habe ich nur noch Einiges über den Zustand, in welchem, und die Verhältnisse, unter welchen die fossilen Calamitenstengel überhaupt gewöhnlich gefunden werden, hinzuzufügen, insbesondere da aus solchen Betrachtungen die Richtigkeit meiner über den inneren Bau der Calamiten ausgesprochenen Ansicht ebenfalls hervorgeht, und da umgekehrt aus der Art und Weise des Vorkommens noch Mancherlei erschlossen werden kann, was sonst nicht ganz klar sein würde.

Es ist bekannt, dafs die Reste von Calamiten in den zur Steinkoklenformation gehörenden Gesteinschichten (Schieferthon, Sandstein u. s. w.), wenigstens bei uns in Sachsen, ungemein häufig vorkommen, so dafs sie als diese Schichten besonders auszeichnend und dieselben charakterisirend betrachtet werden können. Namentlich kommen sie aber im Plauen'schen Grunde in dem unter dem letzten (dritten) Kohlenflötze liegenden Kohlensandsteine in so ansehnlicher Menge vor, dafs man bei dem Befahren der in diesem Sandsteine getriebenen Strecken kaum einen

Schritt thun kann, ohne an den Seitenwänden gröfsere oder kleinere Calamitenstengel zu bemerken. Stöfst dem Auge des Untersuchenden etwas Anderes als ein Calamitenstengel auf, so gehört diefs nach meinen Erfahrungen zu den gröfsten Seltenheiten. In diesen Strecken nun, welche im Allgemeinen den Kohlensandstein als fast horizontal geschichtet zeigen, lassen sich alle die Verhältnisse, welche zwischen den Calamitenstengeln und dem Nebengesteine obwalten, sehr gut studiren. Fast immer findet man sie in einer solchen Lage, dafs die Längenaxe des Stengels parallel mit den Schichten des Sandsteines läuft, so dafs man am häufigsten von diesen Stengeln nichts als den Querschnitt auf der vorliegenden Gesteinmasse sehen kann; und zwar zeichnet sich derselbe durch den schwarzen Ring, welcher aus dem in Steinkohle verwandelten Gewebe des Stengels besteht, sehr merkbar vor der hellen Gesteinmasse, welche den Stengel ausfüllt und umgiebt, aus. Sehr selten aber zeigen diese Querschnitte der Stengel die runde Form, welche der Natur der Calamiten nach doch zu erwarten stand, im Gegentheil findet man sie immer mehr oder weniger zusammengedrückt und abgeplattet, so dafs sie ungefähr Gestalten haben, wie sie Fig. 6 und 7 auf Taf. 3 zu sehen sind. Sucht man bei so zusammengedrückten Stengeln nach erkennbarer innerer Structur, so bemerkt man aufser etwa einer inneren und äufseren Verzähnung des schwarzen Kohlenringes nicht die Spur.

Der Grund dieser Erscheinung liegt aber darin, dafs zu jener Zeit, wo sandiger und thoniger Schlamm (jetzt zu Sandstein und Schieferthon erhärtet) diese Calamitenstengel begrub, diese hohl und weich waren, so dafs später, als sich dieser Schlamm immer mehr und mehr häufte und auf das Unterliegende einen immer stärkeren Druck ausübte, dieselben zusammengedrückt wurden, wobei ihre innere Structur zu Grunde gehen mufste.

Findet sich dagegen zufällig ein Calamitenstengel oder ein Bruchstück eines solchen in aufrechter Stellung in genannten Gesteinschichten eingeschlossen, so dafs die Längenaxe desselben einen rechten Winkel mit den Schichten des Gebirges macht, so bemerkt man an ihnen nicht selten Spuren einer inneren Structur; und in der That gehören alle die Exemplare, an denen ich die innere Structur zu studiren vermochte und von denen ich einige auf den dieser Schrift angehängten Tafeln abbilden liefs, solchen aufrecht stehenden Stammstücken an, obgleich ich bekenne, dafs ich bei der Seltenheit eines solchen Vorkommens vom Zufall sehr begünstigt worden bin. Warum aber gerade bei ihnen nur die innere Structur der Calamiten erhalten worden ist, das, meine ich, sollte schon aus dem oben Erwähnten hinreichend einleuchten. Es wurden diese Stengel von oben herein mit sandiger oder thoniger schlammiger Masse angefüllt, alle Höhlungen, die grofse in der Mitte des Stengels enthaltene so gut wie die kleineren in den Wänden desselben der Länge nach herablaufenden, wurden injicirt, und als später in Folge wachsender Anhäufung von Schlamm die unteren Schichten, in denen sich solche Stengel befanden, zusammengedrückt wurden, so konnte bei so beschaffenen Umständen weder die runde Form des Stengels geändert werden, wie wir dieſs bei den horizontal liegenden geschehen sahen und Taf. 3, Fig. 6 und 7 beobachteten, noch konnte die innere Structur ganz verschwinden. Der von oben her einwirkende Druck bewirkte, dafs aufser einer allgemeinen Stauchung des ganzen Stengels das Parenchym desselben da zerrifs, wo es am wenigsten dicht und fest war. Daher geschah es denn, dafs zunächst die Oberhaut und das innere, die Höhlung des Stengels auskleidende Häutchen, welche beide mit der Masse desselben nur durch lockeres Zellgewebe verbunden waren, abgetrennt wurden, dafs

ferner die Wandungen der kleineren im Stengel der Länge nach herablaufenden Kanäle nach aufsen und innen zu zerrissen, so dafs die in ihnen enthaltene sandige und thonige Masse theils mit der die grofse Höhlung des Stengels erfüllenden, theils mit der denselben umgebenden Masse in offene Verbindung trat. Eine nähere Besichtigung der Abbildungen wird diefs Alles deutlich machen. So sieht man auf Taf. 1, Fig. 2, Taf. 3, Fig. 8 die ziemlich gut erhaltene kreisrunde Gestalt des horizontalen Querdurchschnittes der in aufrechter Stellung aufgefundenen Calamitenstengel; Theile der losgetrennten und zerrissenen Oberhaut erblickt man Taf. 1, f, Taf. 2, Fig. 1, f, Fig. 2, f, Taf. 3, Fig. 8, f, das innere losgetrennte Häutchen Taf. 2, Fig. 1, g, die zerrissenen Höhlen oder Kanäle Taf. 1, c, Taf. 3, Fig. 8, c, wo auf Taf. 1, c * nicht zu übersehen ist, wie jene Kanäle bei vorhandenem Drucke von oben ganz besonders an der äufseren Seite aufzureifsen geneigt waren, wobei der in ihnen enthaltene Schlamm herausgepreſst wurde und gewissermafsen ausgeflossen zu sein scheint. Etwas Aehnliches kann man auch Taf. 2, Fig. 1, x, x, an der äufseren Oberfläche des abgebildeten Stengels beobachten, indem dieselbe in der Richtung dieser Längenkanäle aufgerissen erscheint; eben so sieht man hier recht deutlich, wie die Längenstreifen in Folge der erlittenen Stauchung des ganzen Stengels durch von oben her wirkenden Druck unregelmäfsig gebogen worden sind.

Ich kann diesen über die Calamiten handelnden Abschnitt nicht schliefsen, bevor ich nicht noch Einiges über die steinkohlenartige Schicht oder, besser gesagt, die schwarze Rinde mitgetheilt habe, welche, aus dem Parenchym des Stengels entstanden, bald dick, bald dünn, an allen Calamitenstengeln gefunden wird. Ueber ihre Entstehung kann kein Zweifel obwalten, namentlich wenn durch geeignete Exemplare Gelegenheit dargeboten wird

zu beobachten, wie durch gegenseitige Annäherung der inneren und äufseren Oberfläche der Wände irgend eines Calamitenstengels die nach der Länge verlaufenden Kanäle verschwinden. Ein solches Belegstück habe ich Taf. 2, Fig. 2 abbilden lassen, wodurch das oben Gesagte sehr gut erläutert wird. Es ist ein Querdurchschnitt desselben Stengels, den man auf Taf. 1 sieht, nur ist dieser Schnitt in einer Entfernung von etwa 3 Zoll von jenem ersten gemacht worden. Beinahe überall gewahrt man einen zusammenhängenden Ring, mit Ausnahme der mit h bezeichneten Zwischenräume, welche die einzigen Spuren noch offen gebliebener Kanäle sind, und der mit i bezeichneten Stellen, welche jedoch durch Zerreifsung des Parenchyms entstanden und nichts Anderes sind als getrennte Gefäfsbündel, wie man solche Taf. 3, Fig. 8* sehen kann.

Je dicker die Wände des Stengels waren, ehe sie sich in Steinkohle umwandelten, und je weniger sie zusammengepreſst wurden, desto dicker findet man jene steinkohlenähnliche Rinde, welche umgekehrt um so dünner erscheint, wenn der Stengel mit dünnen Wänden versehen oder sehr stark zusammengepreſst worden war. Es kann jedoch die wahre Beschaffenheit und Natur dieser Rinde (wie ich sie der Kürze wegen nennen will) an den in den Sammlungen aufbewahrten Calamitenstengeln durchaus nicht erkannt werden, indem die Mehrzahl der dort sich findenden Exemplare von dieser steinkohlenartigen Rinde entblöfst ist, weil der Zusammenhang derselben mit der den Stengel umgebenden Gesteinmasse im Allgemeinen gröfser ist als mit derjenigen, welche das Innere des Stengels erfüllt. Wenn daher Calamiten an ihren Fundorten da, wo sie noch im Gebirge eingeschlossen sind, für die Sammlungen zugerichtet und formatisirt werden, so ist nichts gewöhnlicher, als dafs man die mit dem umgebenden Gesteine

fest verwachsene schwarze Rinde (das eigentliche Parenchym des Stengels) zugleich mit den Bruchstücken des Gesteines wegwirft, und nur die den Stengel inwendig ausfüllende Steinmasse, den Steinkern, der in der Höhlung des Stengels steckte, mitnimmt und als Calamiten aufbewahrt.

Wer daher an diesen Kernen etwas Anderes auffinden und erkennen will als den, obwohl nicht selten höchst genauen Abdruck der inneren Oberfläche des Calamitenstengels, der wird etwas sehr Verkehrtes unternehmen; vorzüglich aber möge er sich hüten, in Bezug auf den äufseren Bau der Calamiten aus diesen Steinkernen zu viel beweisen zu wollen. Die wahre Natur der Calamiten läfst sich nur an ihren Fundorten, auf den Halden und in den Gruben, beobachten, indem hier in grofser Menge das gefunden wird, was dem Besucher von Museen nur äufserst selten oder wohl gar nicht zu Gesicht kommt.

Uebrigens habe ich es bei dem, im Ganzen genommen, seltenen Vorkommen solcher Calamitenstengel mit erhaltener innerer Structur, für passend erachtet, Durchschnitte derselben an einige öffentliche Sammlungen zu senden, damit auch solchen Gelehrten, die eine Einsicht in meine Sammlung nicht haben können, die Wahrheit meiner Darstellung aus eigener Anschauung einleuchten möge. Vorläufig habe ich geeignete Exemplare der Dresdener königlichen Sammlung, der Freiberger akademischen Sammlung und dem Berliner Museum übergeben, werde jedoch nicht säumen, auch anderen öffentlichen Sammlungen dergleichen Exemplare zu übersenden, sobald sich mein eigener Vorrath gehäuft haben wird, wie allerdings bei der gütigen und lebhaften Unterstützung der Männer, die den hiesigen Steinkohlenwerken unmittelbar vorstehen, unter denen ich vor Allen den Herrn Schichtmeister Liebschner zu Gittersee dankbar erwähne, zu hoffen steht.

Ueber Steinkohlenbildung.

Es ist hinreichend bekannt, dafs zu verschiedenen Zeiten über die Art und Weise der Steinkohlenbildung verschieden geurtheilt worden ist. Die Einen vermutheten, die Steinkohlen möchten auf ähnliche Weise wie die Mineralien entstanden sein, also durch unmittelbare Zusammensetzung aller der Elemente, welche man in ihnen findet; Andere glaubten, es seien dieselben aus Erdpech oder etwas dem Aehnlichem und steinigem Material, welches von ersterem durchdrungen worden, gebildet worden; noch Andere waren der Ansicht, dafs sie gleich der Lava als Producte der vulkanischen Thätigkeit betrachtet werden müfsten; und wieder Andere, deren Zahl heut zu Tage die überwiegende ist, meinen, dafs die Steinkohlen nur in Folge einer Zersetzung vegetabilischer Körper entstanden sein können. Zieht man aber alle die Gründe in Erwägung, welche von den Einen wie von den Andern für ihre Meinung vorgebracht worden, so ist nicht zu verkennen, dafs zur Beweisführung der zuletzt angeführten Ansicht die gewichtigsten Gründe in der Steinkohlenformation selbst niedergelegt sind und darin aufgefunden werden können.

Dafs jedoch Zersetzung der Pflanzen Gelegenheit

zur Bildung der Steinkohlen gegeben habe, wird weniger durch mineralogische, geognostische und überhaupt physikalische Untersuchungen als vielmehr durch die Chemie bewiesen, und es dürfte heut zu Tage unter den Gelehrten kaum einen geben, der, wenn er nur eine gleichmäfsige Einsicht in die oben genannten verschiedenen Zweige der Naturwissenschaften überhaupt besitzt, die Entstehung aus Pflanzen läugnete. Ich sage mit gutem Vorbedacht, es werde diefs viel mehr durch die Chemie als durch irgend eine andere Wissenschaft bewiesen, in so fern, wenn von der Eigenthümlichkeit irgend einer Zersetzung die Rede sein soll, der Chemie die oberste Entscheidung unbedingt zukommt.

Die Chemie lehrt uns nämlich, dafs es eine ganz eigenthümliche Zersetzungsweise gebe, welcher jede abgestorbene Pflanze anheimfällt, wenn von derselben bei vorhandener Feuchtigkeit der Zutritt der atmosphärischen Luft abgehalten wird (vergl. hierüber meine Geologie Seite 173, und Liebig in seinem vortrefflichen Werke: „die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie, Braunschweig 1841," Seite 289 ff.), und dafs diese Zersetzungsweise ihrem Grade nach verschieden sei, je nach der Länge der Zeit, welche über diese Zersetzung der Pflanzen verstrichen ist, je nach der elementären Zusammensetzung der verschiedenen Pflanzentheile, je nach der Gröfse des Druckes, welchen vielleicht über diesen Pflanzen gelagerte schlammige Massen oder das Meer ausübten, je nach der Temperatur, bei welcher die Zersetzung stattfand u. s. w. (Vergl. meine Geologie Seite 183 und ff.) Die Chemie lehrt uns ferner, dafs die erwähnte gradweise stattfindende Verschiedenheit dieser Zersetzung lediglich darin beruhe, dafs Holz (ein Pflanzenkörper) bei'm Beginn derselben vorzüglich Sauerstoff in der Verbindung mit Kohlenstoff und zwar in Form von Kohlensäure abgebe, dafs hingegen später besonders

Wasserstoff mit dem Kohlenstoff zu verschiedenen chemischen Verbindungen vereinigt abgeschieden werde, und dafs zuletzt fast reiner Kohlenstoff zurückbleibe (vergl. Liebig am angeführten Orte Seite 298). Die Chemie weist endlich durch mancherlei Experimente nach, wie in Folge einer und derselben Zersetzungsweise des Holzes (einer Pflanze) nothwendig Teichschlamm, Torf, Braunkohle, Steinkohle und Anthracit entstehen müsse (vergl. meine Geologie Seite 177 über Teichschlamm, Seite 179 über Torf, Seite 181 über Braunkohle, Seite 183 über Steinkohle, Seite 192 über Anthracit), und wie sich die genannten Körper nur in Folge des weniger oder mehr vorgeschrittenen Zersetzungszustandes von einander unterscheiden. Die ausgezeichnetsten Chemiker unserer Zeit, Berzelius, Dumas, Erdmann, Gmelin, Graham, Marchand, Mitscherlich, Liebig, stimmen in Bezug auf die Bildung der Steinkohlen aus Vegetabilien alle mit einander überein; nur ein einziger, Fuchs (vergl. dessen Theorieen der Erde Seite 38) sucht darzuthun, dafs die Vegetabilien zur Bildung der Steinkohlen gar nichts beigetragen haben.

Während es demnach auf der einen Seite durchaus unnütz und überflüssig erscheint, abermals die Entstehung der Steinkohlen aus Pflanzen beweisen zu wollen, indem sich über diesen Gegenstand kaum etwas Anderes sagen lassen dürfte, was nicht bereits von Anderen früher schon erzählt, gesehen und gefunden wurde, so erscheint es mir auf der anderen Seite doch unerläfslich, die vegetabilische Abkunft der Steinkohlen von Neuem zu beweisen, und zwar dabei gerade von dem Gesichtspuncte auszugehen, von welchem zunächst jene Zweifel entstanden, die noch heut zu Tage nicht nur von einer Menge von Laien in der Wissenschaft, sondern selbst von einem so anerkannten und verdienten Gelehrten, wie Fuchs ist, gegen unsere Ansicht erhoben werden.

Diese in der neuesten Zeit erhobenen Zweifel entspringen aber alle mehr oder weniger aus der Beobachtung, dafs die Masse der Steinkohlen früher weich oder flüssig gewesen sei, welchen Zustand der Flüssigkeit man sich allerdings nach den bis jetzt über die Steinkohlenbildung vorliegenden Experimenten der Chemiker nicht gut erklären konnte; wir werden daher bei unserer Beweisführung des vegetabilischen Ursprunges der Steinkohlen lediglich von diesem Zustande der früheren Flüssigkeit der Steinkohlenmasse ausgehen müssen, wobei es erlaubt sei, zunächst Einiges darüber vorzubringen, aus welchen Gründen man berechtigt ist, anzunehmen, dafs wirklich ein solcher Zustand einst vorhanden gewesen sei. Wir werden uns jedoch dabei mehr an die Gesetze der Physik zu halten haben als an die geognostischen Beobachtungen, indem die von verschiedenen Geognosten und Mineralogen ausgehende Beweisführung in der That nicht sehr viel sagen will, ja, genau zergliedert, oft eher das Gegentheil von Dem beweist, was behauptet werden soll. So führe ich, um nur eines Beispieles zu gedenken, v. Leonhard (populäre Vorlesungen über Geologie Bd. 2, Seite 399 und ff.) an, wo er sagt: „Die Textur der Masse von Steinkohlenflötzen, besonders auch ihre Zerklüftungen, weisen uns darauf hin, dafs das Ganze im erweichten Zustande gewesen, obwohl wir keineswegs an ein vollkommen Gleichartiges glauben dürfen.“ — — „Dafs die Masse, woraus Kohlenflötze entstanden, nie flüssig im strengen Wortsinne war, dafür liefert das Auftreten der Faser- oder mineralischen Holzkohle sehr sprechende Beweise u. s. w.“ Hebt nicht hier der Nachsatz den Vordersatz beinahe auf? Scheint es nicht fast, als sei man über die unwillkürliche Kühnheit der Behauptung des ersten Satzes erschrocken und habe im zweiten Satze Alles schnell wieder gut machen wollen?

Dafs die Steinkohlen einst weich und flüssig waren, wird aber zunächst durch ihren muscheligen Bruch bewiesen, der oft so deutlich ist, dafs nicht selten Laien und Gelehrte meinen, ein Stück Holz vor sich zu haben, an welchem man die Jahresringe deutlich bemerken könne. Und wirklich ist diese Aehnlichkeit mit Holz bisweilen so grofs, dafs wir selbst öfters getäuscht und veranlafst wurden, an solchen Exemplaren unter dem Mikroskope nach erhaltener organischer Structur zu forschen, was aber stets vergeblich war. Allein dieser muschelige Bruch ist in nichts Anderem begründet als in dem physikalischen Gesetze, nach welchem fast alle Körper, welche, ohne zu krystallisiren, aus dem flüssigen Zustande in den festen übergingen, dieselbe Erscheinung an sich bemerken lassen. Man sieht diefs deutlich an der ganzen Klasse der Harze, am Wachse, am Feuersteine, am Obsidiane, am Glase und an anderen mehr, ja selbst an ungleichartig zusammengesetzten Mineralien; an den Gebirgsarten kann man diesen muscheligen Bruch beobachten, wenn dieselben nur sehr feinkörnig sind, wie z. B. an mehren Arten des Kalkmergels (Pläners). Alle die genannten Körper waren aber, ehe sie hart wurden, in dem Zustande der Weichheit und Flüssigkeit, und Niemandem würde es einfallen, in dem muscheligen Bruche derselben Jahresringe erblicken oder in ihnen organische Structur auffinden zu wollen. Jeder findet den Grund dieser Erscheinung mit Recht in dem früheren flüssigen Zustande; warum also nicht dasselbe Verhältnifs auch bei den Steinkohlen annehmen? In Wahrheit, wir sind der bestimmten Meinung, dafs der muschelige Bruch der Steinkohlen der stärkste Beweis ihrer einstigen Flüssigkeit ist, zumal da dieser Bruch fast überall gefunden wird, obwohl selten von solcher Vollkommenheit, wie bei der Kännelkohle, bei der Pechkohle und bei einigen Abänderungen des Kohlenschiefers.

Wenn aber die Steinkohlenmasse einst weich und flüssig war, so können in ihr Spuren von erhaltener organischer Structur wohl kaum beobachtet werden, wie auch die genaueste Untersuchung derselben lehrt. Denn obwohl Hutton (Proceedings of the Geological Society in Philosoph. Magaz. Series 3. Vol. II. pag. 302) und Ehrenberg und Göppert so etwas in Folge ihrer mikroskopischen Untersuchungen gefunden haben wollen, so ist es uns jedoch trotz aller Mühe niemals geglückt (vergl. Geologie Seite 189). Wo ich in der Steinkohle organische Textur, nämlich deutliche Zellen als Spuren von Zellgewebe, zu erkennen vermochte, da hatte ich es nie mit wirklicher homogener Steinkohle, sondern immer nur mit der sogenannten mineralischen Holz- oder Faserkohle zu thun; da konnte man schon bei'm ersten Anblick organische Form auch an ihrem Aeufseren erkennen; da fand sich stets bei angestellter chemischer Untersuchung die ganze Masse durchzogen von Schwefeleisen (Fe), welches oft schon mit dem Mikroskope als solches erkannt werden konnte. Dafs übrigens das vorhandene Schwefeleisen die Ursache der, wenn auch unvollkommenen Erhaltung organischer Structur gewesen sei, ist uns zur Ueberzeugung geworden, und wir beabsichtigen, an einem anderen Orte über diesen Gegenstand uns weiter auszulassen.

Es kommt jetzt Alles darauf an, zu beweisen, dafs jene Zersetzungsweise der Pflanzen, durch welche dieselben in Steinkohlen verwandelt wurden, von einer solchen Eigenthümlichkeit war, dafs Alles weich und flüssig, demnach alle organische Structur dadurch nothwendiger Weise vertilgt wurde, und in dieser Beziehung stellten wir mehrfache Experimente an, deren genauerer Mittheilung jedoch Einiges zur Einleitung vorauszuschicken ist.

Zuerst dürfte es gut sein, nachzuweisen, dafs es ganz gleichgültig sei, ob man eine Pflanzensubstanz ver-

brenne oder verfaulen lasse, wenn man in beiden Fällen den Zutritt der atmosphärischen Luft nicht hemmt, da hier wie dort die Producte der Zersetzung dieselben sind, dafs es aber auch eben so gleichgültig sei, ob man eine Pflanze durch Verkohlung gewaltsam zersetze, oder durch Fäulnifs freiwillig sich selbst zersetzen lasse, wenn nur der vollkommene Abschlufs der atmosphärischen Luft bewerkstelligt wird, indem auch hier in beiden Fällen ganz gleiche Zersetzungsproducte entstehen. Da wir jedoch diesen Gegenstand schon früher anderwärts (Geologie Seite 173 und ff.) ausführlicher besprochen haben, so ist er hier füglich zu übergehen.

Ferner aber ist Erwähnung zu thun jenes Umstandes, der sowohl bei meinen Experimenten als zu jener Zeit, wo die Steinkohlen gebildet wurden, mitwirkte, nämlich jenes überaus grofsen Druckes, den bei der Steinkohlenbildung die grofse Masse von Schlamm erzeugte, welcher die in der Zersetzung begriffenen Pflanzen zugleich mit dem Meere überdeckte, wodurch die flüssigen und gasförmigen Zersetzungsproducte an freiem Entweichen gehindert wurden. Dafs derselbe wirklich vorhanden gewesen, wird Niemand bezweifeln wollen, der z. B. jene zusammengedrückten Pflanzenstengel und Stämme sah, welche man so häufig in den sandsteinartigen und thonigen Gesteinschichten findet, die, mit der Steinkohle eng verbunden, zu derselben Zeit und unter gleichen Bedingungen entstanden sind. Auch hierüber theilte ich das Weitere schon früher mit (Geologie Seite 183 und ff.)

Wenn ich mir demnach vornahm, die Bildung der Steinkohlen aus Pflanzen durch Experimente darzuthun, so stand es mir frei, einen doppelten Weg einzuschlagen; ich konnte nämlich entweder Holz (eine Pflanzensubstanz) auf irgend eine Weise bei völligem Abschlusse der atmosphärischen Luft so zusammendrücken, dafs vom Beginne

der freiwilligen Zersetzung (der Fäulnifs) an keines der Zersetzungsproducte zu entweichen im Stande war, wobei ich freilich leicht Jahrtausende hätte abwarten müssen, oder ich konnte Holz bei Abschlufs der Luft in einem verschlossenen Gefäfse verkohlen, so dafs auch hier die verschiedenen Zersetzungsproducte gezwungen wurden, bei dem Kohlenstoffe zu bleiben. Beide Methoden mufsten nach Allem, was die Wissenschaft an die Hand giebt, gleiche Resultate liefern, wefshalb es denn nicht zu verwundern ist, dafs ich der zuletzt erwähnten bei meinen Experimenten den Vorzug gab.

Da ich also Holz auf eine solche Art zu verkohlen entschlossen war, dafs die gasförmigen und tropfbarflüssigen Zersetzungsproducte nicht entweichen könnten, so liefs ich mir diesem Zwecke entsprechende Apparate anfertigen, deren genauere Beschreibung mir um defswillen nothwendig erscheint, weil meiner Meinung nach Niemand über den Effect irgend eines Experiments richtig urtheilen kann, der mit den Hülfsmitteln und Materialien unbekannt ist, durch welche derselbe erreicht wurde.

Zunächst liefs ich mir (nachdem ich durch vorläufige Versuche belehrt worden war, dafs Schmiedeeisen wegen der grofsen Verwandtschaft des Eisens zum Kohlenstoff für meine Zwecke untauglich sei,) zwei gufseiserne Büchsen anfertigen, und zwar von einer solchen Stärke der Wände, dafs das Volumen der dazu verwendeten Eisenmasse das der in den Büchsen enthaltenen Höhlung achtmal übertraf. Jede dieser Büchsen war mit einem starken Deckel zu verschliefsen, welcher mittels 4 starker Schrauben befestigt werden konnte. Uebrigens wurde der Rand der Büchsen und die innere Seite des Deckels auf das Sorgfältigste und Genaueste geebnet und auf einander abgeschliffen, was eine sehr langweilige Operation war, indem man, ob sie gut oder schlecht

ausgeführt worden, erst dann erkennen konnte, wenn die Versetzung des Holzes fast vollendet war; sie machte sich nur durch das Entweichen der zurückzuhaltenden gasförmigen und flüssigen in Dampf verwandelten Zersetzungsproducte bemerkbar.

In jede dieser Büchsen wurde ein Stück Holz (Weifsbuche, Corpinus Betulus) gesteckt, welches die Höhle vollkommen ausfüllte; hierauf wurden sie sorgfältig verschlossen, in ein Schmiedefeuer gelegt und, als sie anfingen, dunkelroth zu glühen, sogleich daraus entfernt. Bei öfterer Anstellung dieses Experimentes fand ich aber, dafs von den gasförmigen und tropfbarflüssigen Zersetzungsproducten der gröfste Theil entwich, indem der Druck, den sie im Innern der Büchse und zunächst auf deren Deckel ausübten, so grofs war, dafs die Deckelschrauben entweder gedehnt oder zerrissen wurden, wo bei natürlich die Zersetzungsproducte zwischen Deckel und Büchse ungehindert ausströmen konnten. Unter solchen Verhältnissen suchte ich den Versuch so abzuändern, dafs die sich entwickelnden Zersetzungsproducte dennoch mit Gewalt zurückgehalten würden, ohne dafs ich mich auf die Festigkeit und Zähigkeit der Schrauben zu verlassen brauchte.

Auf einem vor der Stadt gelegenen Felde (in sogenanntem gewachsenen Boden, zum Unterschiede von später aufgeschüttetem, mithin lockerm,) liefs ich eine 4 Fufs breite, ebenso tiefe und 6 Fufs lange Grube graben. In dieser Grube wurden 2 grofse Eisenplatten in der verticalen Richtung so aufgestellt, dafs zwischen dieselben jene zwei schon beschriebenen Büchsen (mit den Deckeln gegen einander gerichtet, dennoch jede Büchse mit ihrem Boden die auf ihrer Seite befindliche Platte berührend) fest eingeklemmt waren; während nämlich die eine der beiden Eisenplatten die eine Wand der Grube genau berührte, so wurden in den fast 2 Fufs

betragenden Raum zwischen der anderen Wand und der Eisenplatte mit Hülfe einer Ramme Steine möglichst fest eingekeilt. Uebrigens hatte ich noch aufserdem die Vorsicht gebraucht, ein ziemlich starkes Stück Schmiedeeisen so zwischen beiden gegeneinander sehenden Deckeln der Büchsen einzuspannen, dafs bei der Erhitzung des ganzen Apparates die gröfsere dem Schmiedeeisen eigenthümliche Ausdehnung zu noch festerem Verschlusse der Büchsen mitwirken mufste. Nachdem Alles gut vorbereitet worden, wurde das in beiden Büchsen enthaltene Stück Holz durch untergelegtes Feuer zersetzt. Diesen Versuch stellte ich blofs einmal an.

Endlich kann ich eine andere Reihe von Versuchen, wo ich Holz mit Eisen zu umgiefsen mich bemühte, um so ein unter allen Umständen fest verschlossenes Gefäfs, in welchem die Zersetzung des Holzes vorgenommen werden könnte, zu erhalten, nicht mit Stillschweigen übergehen. Obgleich ich mir von dieser Methode ungemein viel versprach, so habe ich doch trotz zwanzig- und mehrmal wiederholten Versuchen nicht das Geringste damit erreicht, weil die Zersetzung des Holzes allemal zu einer Zeit schon begann, bevor noch das Eisen vollständig erstarrt war. Ich würde in der That über diese ganzen Versuche nicht ein Wort verloren haben, wenn ich es nicht für meine Pflicht gehalten hätte, bei dieser Gelegenheit dem Herrn Baron von Burgk für seine wahre Humanität und grofse Gefälligkeit, mit der er meine Untersuchungen unterstützte, meinen Dank zu bringen. Er gestattete mir nämlich mit der gröfsten Uneigennützigkeit, dafs die zuletzt erwähnten kostspieligen Versuche in seiner Eisengiefserei zu Potschappel im Plauen'schen Grunde angestellt wurden.

Der Erfolg sämmtlicher von mir angestellten Experimente war aber ein dreifacher, denn entweder blieb Kohlenstoff in der Form des Holzes zurück, so dafs man orga-

nische Structur mit bloſsen Augen (Jahresringe) so gut wie mit dem Mikroskope (Zellen) daran wahrnehmen konnte, oder es blieb eine schwarze, glänzende, geschmolzene, mit unzähligen groſsen und kleinen Blasenräumen erfüllte Masse, die, etwas specifisch leichter als Wasser, nur selten hin und wieder Spuren von organischer Holzstructur zeigte, oder endlich es blieb eine schwarze, weniger glänzende, sehr vollkommen geschmolzene Masse, die fast nur den halben Raum einnahm, welchen das Holz erfüllt hatte, nur sehr kleine Blasenräume enthielt, ein specifisches Gewicht von 1,18 hatte und von aller und jeder organischen Structur entblöſst gefunden wurde.

Dieselbe Dreifachheit, die in Bezug auf Structur, Gestalt, Farbe, Gewicht u. s. w. sich herausstellte, ergab sich auch bei der chemischen Untersuchung der erhaltenen Producte ganz unverkennbar. Entweder fand man bei angestellter trockener Destillation dieser rückständigen kohligen Massen, daſs sie reiner Kohlenstoff waren, oder man konnte von ihnen eine geringe Menge von Theer und Kohlenwasserstoff abscheiden, oder man fand sie mit der Steinkohle durchaus übereinstimmend (den Aschengehalt natürlich ausgenommen), insbesondere weil man im Stande war, eine sehr groſse Menge von doppelt Kohlenwasserstoff daraus abzuscheiden, und weil sie, am Lichte angezündet, mit sehr leuchtender und glänzender Flamme brannten.

Den zuerst erwähnten Erfolg erhielt ich allemal da, wo ich das Holz mittels darum gegossenen Guſseisens zu zersetzen mich bemühte, und bisweilen auch dort, wo die Zersetzung in den Büchsen vorgenommen worden war, wo aber der Deckel nicht fest genug schloſs. Die gasförmigen und tropfbarflüssigen Zersetzungsproducte waren vollständig entwichen wie in der Kohlenbrennerei

und hatten Kohlenstoff in der Form des Holzes (Holzkohle) hinterlassen.

Der zweitens mitgetheilte Erfolg trug sich fast immer dann zu, wenn die Zersetzung des Holzes in den mit Schrauben verschlossenen Büchsen angestellt wurde. Obgleich auch hier immer einige der flüchtigen Zersetzungsproducte entwichen, so konnte dieſs doch in nur geringerem Maſse stattfinden, so daſs dennoch im Inneren der Büchse fortwährend ein überaus groſser Druck herrschte, in Folge dessen die Elemente des Holzes flüssig wurden.

Den drittens und letztens erwähnten, sehr gelungenen Erfolg erhielt ich nur einmal, als ich die Büchsen in der oben beschriebenen Grube einklemmte und durch die Ausdehnung des Eisens selbst verschlieſsen lieſs. Fast sämmtliche Zersetzungsproducte wurden hier gezwungen, in der Büchse zu bleiben, und das Wenige derselben, was dennoch fehlte, konnte nur durch die Poren des Gaſseisens entwichen sein oder muſste sich mit demselben verbunden haben.

Nach Allem, was bis jetzt mitgetheilt worden, scheint mir aber hinreichend klar zu sein:

daſs es eine Art und Weise der Zersetzung der Pflanzensubstanz (des Holzes) gebe, bei welcher der Kohlenstoff in den gasförmigen und tropfbarflüssigen Zersetzungsproducten, wenn dieselben mit Gewalt am Entweichen gehindert werden, sich auflöst und flüssig wird;

daſs durch solche Zersetzung ein Körper entstehe, der von der Holzkohle, bei welcher organische Structur bemerkt wird, sehr verschieden ist, mit der Steinkohle dagegen die gröſste Aehnlichkeit hat;

daſs die zu unseren Versuchen erwählte Zersetzungsweise wirklich mit der übereinstimme, durch welche die Steinkohlen gebildet wurden; daſs sie sich von derselben nur unterscheide, in so fern bei der einen Gewalt

(Feuer) angewendet wurde, während die andere langsam und freiwillig von Statten ging, in welchen beiden Fällen die flüchtigen Zersetzungsproducte durch Druck zurückgehalten wurden;

dafs die Masse der Steinkohlen einst weich und flüssig gewesen, später aber erhärtet sei;

dafs die Steinkohlen durch Zersetzung der Pflanzen entstanden seien; dafs aber die gasförmigen und tropfbarflüssigen Zersetzungsproducte vermöge des sehr grofsen Druckes, den die darüber liegende sandige und thonige Schlammmasse ausübte, nicht entweichen konnten;

dafs in der wirklichen und vollkommenen Steinkohle von organischer Structur der Pflanzen nicht eine Spur übrig geblieben sei, und dafs, wenn man so etwas findet, immer eine ganz besondere Ursache vorhanden war, welche die völlige Vernichtung der organischen Structur verhinderte, wie z. B. das Schwefeleisen in der sogenannten Faser- oder mineralischen Holzkohle;

endlich und zuletzt, dafs ich keine Mühe gescheut habe, diejenigen Dunkelheiten aufzuhellen, die in Bezug auf die Bildung der Steinkohlen aus den Pflanzen in der Wissenschaft herrschten.

Nachschrift.

Vorstehende zwei Abhandlungen sind, streng genommen, weiter nichts als die deutsche Bearbeitung desselben Gegenstandes, den ich seiner Neuheit und seines wissenschaftlichen Interesses wegen Anfangs nur den Fachgelehrten mitzutheilen beabsichtigte, weshalb ich auch den Vorläufer dieser deutschen Arbeit in lateinischer Sprache schrieb *(De Calamitis et Lithanthracibus libros duos scripsit Dr. A. Petzholdt. Accedunt tabulae lithographicae tres. Dresdae et Lipsiae, prostat in libraria Arnoldia MDCCCXLI.)*; allein das allgemeinere Interesse, welches ihm in mehrfacher Beziehung zum Grunde liegt, so wie äufsere Anregungen, bestimmten mich, ihn durch Behandlung in deutscher Sprache einem gröfseren Publicum zugänglich zu machen, was hiermit geschehen ist.

Durch den Umstand jedoch, dafs das Wesentlichste dieser deutschen Abhandlung auf oben angegebene Weise schon vor mehren Wochen zur Kenntnifs der Gelehrten kam und somit auch deren Kritik unterworfen wurde, ist mir Veranlassung zu diesem Nachtrage geworden, in welchem ich den, namentlich in Bezug auf den inneren Bau der Calamiten gemachten Einwendungen die schuldige Berücksichtigung angedeihen lassen werde. Es scheint dieſs um so nöthiger, als allerdings nicht geläugnet werden kann, dafs ich in gewissen Puncten mich nicht deutlich oder, besser gesagt, nicht ausführlich genug ausgesprochen und somit zu Mifsverständnissen Gelegenheit gegeben habe. Dafs ich es vorzog, lieber in einer Nachschrift diesen Einwendungen zu begegnen, als durch Berücksichtigung derselben im Texte der Abhandlung deren Abrundung zu

zerstören, zumal da das Manuscript schon n die Druckerei gewandert war, wird mir hoffentlich verziehen werden -

§. 1.

Vor Allem gilt es, zu beweisen, dafs die von mir besprochenen und abgebildeten Gegenstände keine Equisetiten, sondern wirkliche Calamiten sind. Sachverständige erhoben diesen Zweifel zunächst wohl aus dem doppelten Grunde, weil erstens man sich daran gewöhnt hat, die innere Structur der Calamiten als solche zu betrachten, wie sie Cotta in seinem schon mehrfach angeführten Werke (die Dendrolithen u. s. w.) als Calamitea beschreibt und abbildet, und weil zweitens ich versäumt habe, eine Abbildung eines Calamitenstammes in der Art zu geben, dafs man sich durch die Beschaffenheit des Gelenkes von dem völligen Mangel der Blattscheiden, dieses sogenannten specifischen Unterscheidungskennzeichens zwischen Equisetit und Calamit, überzeugen konnte. „Ihr Stamm," so schreibt mir ein befreundeter Geognost, „wird wohl zu den Equisetites gehören, die allenfalls aus „der Trias bis in die Steinkohlen reichen können. Wäre an „dem in der Abbildung (Tab. II. Fig. 1) nicht sehr deut„lichen Aeufseren eine Gliederung sichtbar, so würde man „auch die Spuren der Blattscheiden nicht vermissen." Ein Anderer schrieb mir: „— — — so kann ich doch nicht um„hin, Ihnen zu gestehen, dafs ich auf den ersten Blick die „von Ihnen abgebildeten Fossilen nicht für Calamiten, son„dern geradezu für Equiseta halte" u. s. w.

Ich meinte aber, man könnte mir zutrauen, dafs ich einen Calamiten von einem Equisetiten zu unterscheiden verstehe, und unterliefs es defshalb, durch Abbildung eines Gelenkes die Zahl der Abbildungen unnöthig zu vermehren. Jetzt sehe ich allerdings ein, dafs ich in dieser Voraussetzung einen Fehler begangen habe, den ich jedoch durch Taf. 4, Fig. 1 verbessere. Gewifs wird ein Jeder sogleich den Calamitenstamm an der Streifung (b b) und am Gelenke (a) erkennen; es wird Niemandem einfallen, hier einen Equisetiten sehen zu wollen, da von etwa vorhandenen Blattscheiden nicht eine Spur wahrgenommen wird, und doch zeigt derselbe Stamm auf seinem Querschnitte (Fig. 1. Tab. 5.) sehr deutlich die von mir oben schon ausführlicher beschriebene, obwohl anderen Exemplaren von Calamiten angehörige, dem *Equisetum* so verwandte, innere Structur. Uebrigens bin ich im Besitze noch einiger anderen Calamitenstämme, an welchen neben

innerer Structur zugleich ein Gelenk von derselben Beschaffenheit (ohne die geringste Andeutung von Blattscheiden) beobachtet werden kann, und eben so fand ich in der dem königlichen Steinkohlenwerke zu Zaukerode zugehörigen Sammlung 2 sehr grōfse, 4 und 5 Zoll im Durchmesser haltende Exemplare von Calamitenstämmen, an welchen sich bei unverkennbarem äufseren Habitus (mit Gelenken ohne Blattscheiden) gleichzeitig ganz leidlich erhaltene innere Structur (genau so, wie ich sie in meiner Sammlung im hohen Grade vollkommen besitze und abgebildet habe) bemerkbar macht.

Die Gegenstände meiner Untersuchung waren also Calamiten, nicht Equisetiten.

Bei dieser Gelegenheit kann ich nicht umhin, nochmals meine feste Ueberzeugung dahin auszusprechen, dafs das Fehlen oder Vorhandensein von Blattscheiden einen generischen Unterschied zwischen Calamites und Equisetites nicht bedingen könne, indem diesen Organen eine solche Wichtigkeit auf keine, wenigstens physiologisch zu rechtfertigende Weise beizulegen ist.

Ich würde übrigens diese meine Ansicht hier ganz mit Stillschweigen übergangen haben, indem es mir, nachdem ich überhaupt bewiesen habe, dafs die von mir aufgefundenen und ihrer inneren Structur nach beschriebenen Exemplare wirklich keine Blattscheiden hatten, mithin wirkliche Calamiten (dem petrefactologischen Sprachgebrauche gemäfs) waren, für meinen jetzigen Zweck ziemlich gleichgültig sein kann, welchen Werth man den Blattscheiden ertheilt, und ob man meine Ansicht billigt oder nicht; allein da es mir von jeher unangenehm gewesen ist, wenn ich sehe, dafs Trennungen (ohne Noth), Eintheilungen und Untereintheilungen (ohne wesentliche Begründung), die Bildung eines neuen Genus oder einer neuen Species (oft blos zum Vergnügen, wie es scheint) in unseren Tagen so häufig die Hauptbeschäftigung manches Gelehrten abgeben, wenn ich sehe, dafs durch solches Beginnen wahre Wissenschaft eher behindert als gefördert werden mufs, so kann ich eine so passende Gelegenheit, wie die jetzt gebotene, nämlich an dem Beispiele der Blattscheiden der Equisetiten das Unnöthige und Unwissenschaftliche, ja Willkürliche solcher Trennungen nachzuweisen, unmöglich unbenutzt vorübergehen lassen.

Ich stimme aber in dieser Beziehung mit Adolph Brongniart in seinem klassischen Werke *(Histoire des Végétaux fossiles, ou recherches botaniques et géologiques sur les*

végétaux renfermés dans les diverses couches du globe, Paris 1828*)* vollkommen überein, und was er über die Bedeutung des Mangels der Blattscheiden bei den Calamiten und des Vorhandenseins derselben bei *Equisetum* sagt, ist ungemein klar und zu beherzigen. Defshalb erlaube ich mir, zumal da diefs Werk ziemlich kostbar und nicht eben in sehr Vieler Händen zu sein scheint (hier in Dresden ist meines Wissens nur ein einziges und noch dazu leider unvollständiges, also nicht zu benutzendes Exemplar in der Bibliothek der Thierarzneischule), Brongniart's eigene Worte anzuführen.

Nachdem er Mancherlei vorgebracht hat, um aus dem äufseren Habitus der Calamiten deren Verwandtschaft mit *Equisetum* nachzuweisen, fährt er Seite 108 folgendermafsen fort: *Ces sillons* (Furchen zwischen den Rippen am Calamitenstengel) *alternent au-dessus et au-dessous de chacune de ces articulations, caractère essentiel à toutes les plantes de ce groupe, et en outre on observe souvent autour de ces mêmes articulations, à l'extrémité de chacune des côtés qui séparent les sillons, un petit tubercule, tantôt arrondi, tantôt elliptique: ces tubercules n'existent quelquefois que d'un côté de l'articulation, mais très-souvent ils existent en même temps au dessus et au-dessous, et des deux côtés ils se trouvent dans la même position, c'est-à-dire, toujours entre les sillons. J'avais considéré, autrefois, ces tubercules comme des cicatrices laissées par la chute de gaînes caduques dont les faisceaux fibro-vasculaires auraient produit ces marques arrondies; mais, en les examinant avec plus d'attention et sur de meilleurs échantillons, particulièrement sur le Calamites Suckowii, j'ai vu que l'épiderme* (hier meint Brongniart die Kohlenhaut, welche sich so häufig an den Calamitenstämmen findet, und von welcher wir später sehen werden, dafs sie nicht eigentlich Epidermis, sondern vielmehr das in Steinkohlen verwandelte und zusammengedrückte Parenchym des Calamitenstengels selbst ist) *passait sans être interrompu sur ces tubercules, qu'il n'y avait dans ce point aucune trace de ce changement de nature dans la surface qu'on remarque lorsqu'on examine les cicatrices des bases des feuilles sur les autres tiges fossiles, et qui annonce que le parenchyme a été mis à nu et s'est desséché de manière à former un faux épiderme qui n'a jamais l'aspect lisse et uni de l'épiderme naturel. On doit aussi observer que si ces tubercules étaient les cicatrices d'une véritable gaîne, on devrait, outre ces tubercules qui indiqueraient les faisceaux fibreux qui se portent dans les dents, découvrir une trace formée par la destruction de la membrane qui réunissait les*

faisceaux fibreux de cette gaîne, ce que je n'ai jamais pu découvrir.

Ces observations me portent à penser que ces tubercules ne sont pas l'indice d'autres organes qui auraient été insérés sur ces points de la tige, mais qu'ils se sont toujours offerts sous cette forme, et n'ont jamais été que de simples tubercules qui représentaient à l'état rudimentaire les dents des gaînes et les tubercules radicellaires.

En effet, les tubercules qui sont placés au-dessous de l'articulation, correspondent par leur position, à l'origine des dents de la gaîne; ceux qui sont au-dessus terminent les sillons placés au-dessous, et sont par conséquent analogues par leur situation aux tubercules d'où naissent les racines ou au point d'insertion des rameaux.

On pourra demander, dans cette hypothèse, comment il se fait que ces organes restent toujours à l'état rudimentaire et ne forment jamais une véritable gaîne; mais on sait que souvent le développement considérable d'un organe nuit à celui d'autres parties; et; dans ce cas, il est possible que l'accroissement de la tige se soit pour ainsi dire formé aux depens de la gaîne et des autres organes appendiculaires.

Hierauf beschreibt Brongniart den von ihm auf Taf. 26 Fig. 1 abgebildeten *Calamites radiatus*, der ein wahrer Calamit mit horizontal abstehenden Blattscheiden sein soll; da jedoch hiergegen mancherlei Bedenken zu erheben sind, auf die näher einzugehen hier nicht der Ort sein dürfte, und da Brongniart selbst im weiteren Verlaufe seiner Mittheilung wesentliche Schlufsfolgerungen aus dieser problematischen und isolirt stehenden Erscheinung nicht ableitet, so übergehen wir, was er in dieser Beziehung sagt. Er fährt Seite 110 fort: *Ainsi, dans les Calamites, nous trouverions tous les passages d'une structure très-analogue à celle des Equisetum vivans, à une organisation qui en diffère beaucoup au premier aspect; et cependant ces différences ne dependraient que de la diminution successive d'un organe accessoire, la gaîne, qui, très-dévelopée dans les vrais Equisetum, l'est déjà moins dans le Calamites radiatus (?), puis se réduit à de simples tubercules, et disparaît enfin complétement.* — — — — — — — — — — — — —. *Quant à la distribution géologique des espèces de cette famille* (der Equisetaceen) *elle offre, d'une manière frappante, un passage successif des caractères propres aux espèces des terrains les plus anciens à ceux des espèces encore existantes* — —. Aus der nun folgenden Auseinandersetzung dieses Gegenstandes

geht hervor, dafs mit Ausnahme des *Calamites radiatus* (über welchen jedoch, ich wiederhole es nochmals, die Acten noch nicht geschlossen sind) die Blattscheiden jenes *organe accessoire*, wie sie Brongniart richtig nennt, in der ältesten Zeit gar nicht oder nur als Andeutung (durch im Inneren des Calamitenstengels selbst liegende Knötchen u. s. w.) vorhanden, erst an dem jetzt noch lebenden Equisetum ihre völlige Entwickelung und Ausbildung erlangt haben.

Was ich selbst weiter oben schon über die geringe physiologische Bedeutung der Blattscheiden andeutete, und was Brongniart wohl mitbestimmt haben mag, ebenfalls keinen besonderen Werth auf dieselben als generisch-unterscheidendes Merkmal zu legen, das spricht er Seite 125, wo er die Varietäten von *Calamites Suckowii* abhandelt, in Folgendem aus: *Peut-être la forme des tubercules* (dieser nicht zur Entwickelung gekommenen Scheiden) *serait-elle plus essentielle; cependant ce caractère manquant souvent sur beaucoup d'échantillons, il est difficile d'apprécier l'importance de ses variations, qui d'ailleurs ne paraît pas aussi-grande qu'on pourrait le penser, puisqu'on les voit, sur un même échantillon, manquer sur une articulation et exister sur une autre* (was auch mir nicht selten vorgekommen ist), *ou être ronde sur l'une et ovale sur l'autre, comme je l'ai observé dans la var. γ.*

La forme des côtes (so fährt er fort) *paraît avoir plus de valeur comme caractère distinctif*, und von diesem Gesichtspuncte hauptsächlich ausgehend, versucht er im weiteren Verlaufe seiner Schrift die Eintheilung der Calamiten in verschiedene Species, die man eine höchst gelungene nennen mufs. Ich selbst bekenne, dafs ich auch hierin Brongniart vollkommen beistimme, indem ich glaube, dafs man zur sicheren Bestimmung und Eintheilung der Calamiten und Equisetiten weit passendere Anhaltungspuncte an dem relativen Verhältnisse der Furchen und Rippen zu einander und zu dem Gelenke habe als an den besprochenen Knötchen, die ja bisweilen bei einem und demselben Exemplare an dem einen Gelenke fehlen, während sie am anderen vorhanden sind. Gehen aber auch Andere von diesem Gesichtspuncte aus, so dürfte wohl auch vermieden werden, dafs vielleicht in den nächsten Tagen ein neues Genus geschaffen wird, indem sich in den Steinkohlenflötzen zu Hainichen im sächsischen Erzgebirge Pflanzenstengel gefunden haben, welche gestreift und mit Gelenken versehen, wie die wahren Calamiten, sich dennoch von diesen dadurch unterscheiden, dafs die Streifen unter und über einem Gelenke

nicht alterniren, sondern in der geraden Linie fortlaufen. Ich habe zwar eine Auswahl solcher Exemplare in der Freiberger akademischen Sammlung gesehen und untersucht, allein da Dr. Cotta wahrscheinlich nächstens in v. Leonhard's Jahrbuch für Mineralogie ausführlicher darüber berichten wird, so übergehe ich hier diesen Gegenstand ganz mit Stillschweigen und begnüge mich blos mit der Bemerkung, dafs aus Cotta's Mittheilungen sicher mancherlei Interessantes für die Entwickelungsgeschichte der Equisetaceen (zu denen diese noch unbenannten Pflanzenreste, die Calamiten, die Equisetiten und das lebende Equisetum unläugbar gehören) hervorgehen werde, worauf ich hiermit aufmerksam gemacht haben wollte.

§. 2.

Einen anderen Fehler beging ich in meiner Abhandlung, indem ich der sowohl von Cotta (vergl. dessen Dendrolithen Seite 78) wie von Corda (vergl. Skizzen zur vergleichenden Phytotomie vor- und jetztweltlicher Pflanzenstämme, Prag 1838, Seite 16) und von Anderen ausgesprochenen Annahme einer stattgehabten Ausfaulung der Calamitenstämme, ehe dieselben vom Schlamme umgeben, erfüllt und zusammengedrückt wurden, keine besondere Beachtung und Widerlegung schenkte. Zwar glaubte ich, auch in dieser Beziehung mich deutlich genug ausgesprochen zu haben, in so fern ich die Entstehung jener die Calamiten umgebenden Kohlenrinde, die sich bei'm Querschnitt vieler breitgedrückten Calamitenstämme als gezähnte Linie (vergl. Taf. 3 Fig. 6 und 7), oder als breiter Contour (vergl. Taf. 2 Fig. 2) bemerkbar macht, aus dem Parenchym der Pflanze selbst ganz entschieden herleitete, zumal da noch ausdrücklich von mir angegeben wurde, dafs Fig. 2 auf Taf. 2 ein Durchschnitt desselben Stammes sei, den man auf Taf. 1 abgebildet sieht; allein nichts desto weniger hat man mir die von Corda im angeführten Werke Taf. 56 Fig. 9, 10, 11 und 12 gegebenen Abbildungen von Equisetiten- und Calamiten-Querschnitten (die übrigens mit den von mir Taf. 3 Fig. 6 und 7 gegebenen im Wesentlichen übereinstimmen) vorgehalten und sich mit der von Corda vorgeschlagenen und sogar durch ein Experiment unterstützten Erklärungsweise der Entstehung dieser Kohlenrinde durch Ausfaulung, wobei natürlich die Hauptmasse des Stengelparenchyms und somit auch die innere Structur verloren gehen mufste, einverstanden erklärt.

Dagegen verweise ich auf Fig. 1, 2 und 3 der sechsten Tafel, wo man in natürlicher Gröfse Fig. 1 und 2 Theile des Querschnittes eines Calamitenstengels, der 3 Zoll Durchmesser besitzt, und Fig. 3 den Querschnitt eines Calamitenstengels von 1 Zoll Durchmesser, erblickt. Wären, wie Corda am angeführten Orte vermuthet, alle uns bekannten Equisetiten- und Calamiten-Stämme der Vorwelt nichts Anderes als texturlose Hautskelette der Pflanzen dieser Stammform, deren Inneres ausgefault war, ehe sie von später zu Stein erhärtendem Schlamm erfüllt und umgeben wurden, wie, frage ich, sind dann die Lücken, welche sich in der Masse der abgebildeten gezähnten Linien vorfinden, (Fig. 1 a a) oder jene Gabelspaltungen dieser Linien (Fig. 1, 2, 3 b b) zu erklären, welche man da beobachtet, wo der Zusammenhang derselben untereinander aufgehoben ist? Kann denn nach dem, was ich schon weiter oben in der Abhandlung selbst über die Ursachen der Erhaltung des inneren Baues der Calamiten und über die Zerstörung desselben durch Zusammendrückung des Parenchyms beibrachte, irgend wie noch gezweifelt werden, dafs diese Erscheinung anders als durch nicht vollständig vernichtete Spuren jener peripherischen Höhlen, die in der Substanz des Calamitenstengels herabliefen, zu Stande gebracht worden sei? Nach Allem, was ich über diesen Gegenstand geforscht habe, (es standen mir aber nicht wenige Exemplare zu Gebote) bin ich zu der Ueberzeugung gekommen, dafs diese gezähnten Ringe (Querschnitte von Calamiten) das ganze Parenchym des Calamitenstengels, nur mehr oder weniger verdrückt, enthalten, und dicker oder dünner erscheinen müssen, je nach der Dicke oder Schwäche der Wandungen des hohlen Stengels. Die Annahme der Ausfaulung mit Hinterlassung eines texturlosen Hautskelettes kann demnach allenfalls zur Erklärung jener gezähnten Linien, wenn dieselben solche Lücken nicht zeigen, gebraucht werden; allein wo diese oder die besprochenen Gabeltheilungen vorhanden sind, ist sie unzulänglich und falsch.

Ferner mache ich hier nochmals darauf aufmerksam, dafs ich an der Mehrzahl der von mir untersuchten Calamitenstämme Reste einer inneren, die Höhle des Stengels auskleidenden, meist abgetrennten und mehr oder weniger nach der Mitte der Höhle gedrängten, dünnen, structurlosen Haut beobachtete, wie ich solche auch schon Taf. 2 Fig. 1 g, Taf. 3 Fig. 8 g abbildete und bei der idealen Darstellung des Calamitenstengels (Taf. 3 Fig. 5) benutzte. Später ist mir jedoch ein Calamit

zur Hand gekommen, an welchem bei übrigens wenig erkennbaren Structurverhältnissen (indem bei'm Heraussprengen aus dem Kohlensandstein die äufsere, der Hauptmasse des Parenchyms zugehörige Rinde verloren ging) diese innere Haut auf eine so ausgezeichnete Weise erhalten sich zeigt, dafs ich nicht umhin kann, eine Abbildung davon zu geben Man erblickt sie Taf. 5 Fig. 2 g g, wobei ich bemerken mufs, dafs diese Abbildung im verkleinerten Mafsstabe angefertigt worden ist, indem der Durchmesser des zum Original dienenden Calamitenstammes 5 Zoll beträgt. Besonders interessant ist diefs Exemplar durch den höchst glücklichen Querbruch, weil, während diese Haut fast überall an das Parenchym des Stengels ziemlich anliegend erscheint, man sie bei x losgerissen und als schwarzbraunen, etwas faltigen Lappen querüber in die Höhlung des Stengels hineinreichen sieht. Ein ähnliches Exemplar, jedoch ohne losgetrennten Lappen, befindet sich in der Zaukeroder Sammlung.

Die Erhaltung und Auffindung einer solchen, das Parenchym des Calamitenstengels nach innen abgrenzenden Haut (gerade wie man eine solche auch bei'm noch lebenden *Equisetum* beobachten und leicht abtrennen kann) scheint mir aber ein anderer und zwar sehr wichtiger Beweis zu sein, dafs die Calamitenstengel urspriünglich hohl gewesen (wie *Equisetum*) und dafs zur Erklärung ihres jetzigen Hohlseins von einer Ausfaulung nicht die Rede sein darf. Denn wollte man trotz der Begrenzung des Parenchyms nach innen, wie sie sich an den fossilen von mir aufgefundenen Calamitenstämmen unleugbar darstellt, dennoch annehmen, die Calamiten seien im Inneren mit Mark oder gar mit Holzsubstanz erfüllt gewesen, so würde diefs aller und jeder gesunden Pflanzenphysiologie Hohn sprechen, indem dann diese Begrenzung durch eine solche Haut erstens vollkommen überflüssig und zwecklos erscheint, zweitens aber der Analogie meines Wissens durchaus entbehrt.

Dabei will ich ganz davon absehen, dafs bei Annahme der Ausfaulung des Inneren es höchst sonderbar erscheinen mufs, dafs die übrige, den Stengel erfüllende Mark- oder Holzsubstanz vollständig hinweggefault sein soll, selbst ohne Spuren von Steinkohlenmasse zu hinterlassen, während eine so dünne Haut sich vollkommen gut erhalten hat. Will man durchaus den Calamitenstengel, ehe er im Schlamme vergraben wurde, von Fäulnifs angegriffen sein lassen, so konnte diese zunächst wohl nur eben diese dünne innere Oberhaut, als den zartesten

Theil des Stengels, befallen, wie dieſs, auſser bei einigen anderen Exemplaren meiner Sammlung, noch ganz besonders bei dem Tab. I und Tab. II Fig. 2 abgebildeten Calamiten der Fall gewesen zu sein scheint, indem ich an diesem keine Spur einer solchen Haut zu entdecken vermochte.

Unter Berücksichtigung der eben angestellten Betrachtungen, so wie aus Allem, was ich schon im Texte der Abhandlung selbst mittheilte, glaube ich den Satz, daſs die Calamiten ursprünglich hohl waren (wie *Equisetum*), nicht aber erst durch Ausfaulung hohl wurden, vollkommen bewiesen zu haben.

§. 3.

Ferner ist Vielen mein Ausspruch, daſs die in den Sammlungen aufbewahrten Calamitenstämme nichts als Steinkerne, also Abdrücke der inneren groſsen Centralhöhle der Calamiten seien, neu und schon deſshalb zweifelhaft erschienen. Für neu hielt ich denselben allerdings bis vor wenigen Tagen, wo mir mein verehrter Freund Cotta mittheilte, daſs schon Prof. Germar in einem Vortrage über Calamiten sagt: „Bei Weitem bei den meisten Calamiten haben wir es mit Steinkernen zu thun“ (vergl. Isis, Jahrgang 1838 Seite 276). Es gebührt demnach Germar die Priorität dieses nicht unwichtigen Satzes. Allein da trotz Germar's Behauptung, für welche ich dessen Gründe allerdings nicht kenne, und trotz meiner eigenen oben schon gegebenen Mittheilungen dennoch von mehren Seiten an der Richtigkeit dieses Ausspruches gezweifelt wurde, so sei es mir erlaubt, auch auf diesen Gegenstand in meiner Nachschrift noch etwas näher einzugehen, und zwar um so mehr, als man leicht verführt werden kann, zur Ueberwindung der Schwierigkeiten der Erklärung gewisser Erscheinungen an den Gelenken der Calamiten und Equisetiten in Corda's Annahme der Ausfaulung der Stämme unter Zurückbleiben eines texturlosen Hautskelettes der Pflanzen dieser Stammform (vergl. Corda's angeführtes Werk Seite 16) ein passendes Auskunftsmittel zu sehen. Bevor ich jedoch Weiteres in dieser Angelegenheit vorbringe, bitte ich vor allen Dingen, Fig. 1 und 2 auf Tafel 4 und Fig. 1 auf Tafel 5 in's Auge zu fassen.

Fig. 1 auf Taf. 4 stellt einen mit Gelenk (a) versehenen Calamitenstamm vor, dessen Inneres mit ziemlich grobkörnigem und festem Kohlensandstein ausgefüllt ist. Während man bei b b eine äuſserst deutliche und sehr regelmäſsige Längen-

streifung wahrnimmt, und zwar in der Art, dafs die Furchen sehr schmal, die dazwischen liegenden erhabenen Streifen (Beete oder Rippen) aber bedeutend breiter sind, so erblickt man bei c c umgekehrt breitere Furchen und schmälere Rippen, deren Verlauf durchaus nicht die Regelmäfsigkeit zeigt wie b b. Auch findet man bei genauer Messung, dafs die bei b b sichtbaren vertieften Streifen (Furchen) in gröfserer Anzahl vorhanden sind als die erhabenen Rippen bei c c, und zwar gehen von ersteren genau 13, von letzteren genau 8 auf den Pariser Zoll. Fig. 2 derselben Tafel stellt denselben Stamm, jedoch von der hinteren Seite (wenn man die in Fig. 1 gegebene Ansicht die vordere nennt) dar, wo man, so weit es die hin und wieder noch anhängende Gesteinmasse (d d) zuläfst, nur jene gröbere, unregelmäfsigere und weitläufigere Streifung beobachtet, wie dieſs schon Fig. 1 bei c c der Fall war; auch bemerkt man weder hier, noch dort irgend eine Andeutung der Abgliederung, wie sich solche Fig. 1 a so bestimmt zu erkennen giebt. Bei e Fig. 1 Tab. 4 kommt der den Stamm ausfüllende Sandstein zum Vorschein, während bei a* noch Spuren der Gliederung und Streifung wahrzunehmen sind.

In alle die so eben genannten sonderbaren Erscheinungen erhält man aber sogleich die klarste Einsicht, wenn man Fig. 1 auf Taf. 5 beachtet. Es ist nämlich hier derselbe Stamm wie auf Taf. 4, aber im Querdurchschnitt, abgebildet, und auch ohne besondere Beschreibung der auf diese Weise zur Betrachtung kommenden Einzelheiten der inneren Structurverhältnisse (die allerdings theilweise verdrückt sind) wird doch gewifs Jeder nach meinen früheren hierauf bezüglichen Mittheilungen den Calamit wiedererkennen. Für unseren Zweck ist es hinreichend, zu bemerken, wie bei b*, als an dem Theile der Peripherie des Stammdurchschnittes, wo an seiner Oberfläche so sehr deutliche Streifung (Taf. 4 Fig. 1 b b) und Abgliederung (a) vorhanden war, von innerer Structur des Calamiten nichts beobachtet werden kann, weil hier die ganze Rinde oder Schale des Calamiten abgeschlagen worden ist, wie dagegen an dem übrigen Theile der Peripherie des Querdurchschnittes, wo an der entsprechenden Stammoberfläche jene undeutlichere und gröbere Streifung (Tab. 4 Fig. 1 und 2 c c) sichtbar war, überall jene, aus dem Parenchym des Calamitenstengels gebildete Rinde mit nicht ganz schlecht erhaltener innerer Structur sitzen geblieben ist.

Aus diesem eben beschriebenen Exemplare würde also

unläugbar hervorgehen, dafs nur die Steinkerne (die meisten Calamitenstämme der Sammlungen) eine regelmäfsige und deutliche Streifung und Gliederung besitzen, dafs dagegen an dem wirklichen Calamitenstamme äufserlich nur undeutliche, grobe Streifung und gar keine Abgliederung vorhanden sei, mithin der lebende Calamit wahrscheinlich ebenfalls äufserlich nur grobe Streifung und keine oder wenigstens keine sehr deutliche Gliederung gezeigt habe. So befremdend auch diese Schlufsfolgerung zu sein scheint, so ist sie doch bei näherer Untersuchung einer ziemlichen Anzahl von breitgedrückten Calamitenstämmen, wo das Parenchym in Form einer dickeren oder dünneren Kohlenrinde noch an dem Steinkerne anhängt, (sehr geeignete Exemplare finden sich in grofser Anzahl besonders im Zwickauer Steinkohlengebirge) im Allgemeinen als vollkommen richtig befunden worden. Denn während ich am Steinkerne sehr deutliche und regelmäfsige Streifung mit eben so deutlicher Gliederung (als Einschnürung) beobachten konnte, fand ich eine solche Deutlichkeit und Regelmäfsigkeit an der äufseren Oberfläche der Kohlenrinde (zumal wenn sie sehr dick war) niemals, ja bisweilen vermifste ich die Streifung gänzlich, und was die Andeutung der Gliederung (Einschnürung), wie sie am darunter liegenden Steinkerne sich stets deutlich vorfand, an der Oberfläche der Rinde betrifft, so konnte ich sie hier nur selten wiederfinden, indem gewöhnlich die Streifen, wenn solche vorhanden waren, entweder ungestört über dieselbe hinwegliefen, oder bisweilen an einzelnen Puncten wirbelartig ausbeugten, oder knotenartige Anschwellungen bildeten, und nur dadurch die Stellen verriethen, wo eine Gliederung des Stammes darunter lag. Dabei kann nicht unbemerkt gelassen werden, dafs bei Calamiten mit dünner Kohlenrinde, also bei solchen, deren Wände, während sie noch lebten, entweder selbst sehr dünn waren oder doch wenig Parenchym und sehr grofse peripherische Höhlen hatten, eine von dem umschlossenen Steinkerne so abweichende Beschaffenheit dieser Rinde seltener gefunden wird als bei denen mit dicker Kohlenrinde, deren Wände dicker und parenchymatöser gewesen sein müssen.

Wenn aber alle diese Beobachtungen richtig sind, wobei ich noch besonders auf Brongniart's schon citirtes klassisches Werk *(histoire des végétaux fossiles, pag.* 109*)* verweise, obwohl dieser Gelehrte an dieser Stelle unentschieden läfst, ob diese Kohlenrinde nur der Epidermis der Pflanze, oder der ganzen Dicke der Wände des hohlen Stengels entspricht,

so sieht man zugleich ein, wie nöthig es ist, dafs man bei Bestimmung eines Calamiten den Steinkern und die denselben bedeckende Rinde, oder auch anstatt dieser den Abdruck, welchen der Calamit in der umgebenden Gesteinmasse hinterliefs, zugleich nöthig habe (wie Brongniart ebenfalls sehr richtig pag. 121 und 122 bemerkt), indem man bei vorliegendem Steinkerne nur einen Begriff von der inneren Seite des hohlen Stengels und bei vorliegender Kohlenrinde oder äufserem Abdrucke nur von der äufseren Oberfläche des Stengels, in beiden Fällen also eine nur einseitige, aber keine genaue Vorstellung des Ganzen erhält. Es scheint, dafs durch Nichtbeachtung dieses Umstandes mancherlei Synonyme sich eingeschlichen haben, indem bei der Beschreibung und Abbildung so manches Calamiten nicht allemal darauf geachtet worden sein mag, ob er Kohlenrinde hatte oder nicht. Auch in dieser Beziehung kann Brongniart als Muster dienen, in so fern er die Berücksichtigung dieser Verhältnisse stets bei seinen Species der Calamiten im Auge behält. Es dürfte nicht uninteressant sein, diejenigen Species nach Brongniart zu nennen, die derselbe in dieser doppelten Berücksichtigung der Beschaffenheit der Rinde und des Kernes anführt. Sie sind aber 1) Calamiten mit dünner Kohlenrinde: *Calamites Suckowii*, *C. undulatus*, *C. cruciatus*, (das in meiner Sammlung befindliche Exemplar, welches ich der Güte des Herrn Hauptmanns v. Gutbier zu Zwickau verdanke, zeigt eine etwas dickere Rinde, als Brongniart Tab. 19 abbildet und pag. 128 beschreibt, man sieht bei dem meinigen an derselben nur undeutliche Streifen und kaum Andeutungen von Gelenken) *C. cannaeformis*, nächst *C. Suckowii* wohl der dünnwandigste von allen; 2) Calamiten mit dicker Kohlenrinde: *Calamites pachyderma*, *C. nodosus*, aufsen oft angeschwollen und knotig, *C. approximatus*, *C. Voltzii*.

Wo demnach ein Calamit mit sehr deutlichen und regelmäfsigen Längenstreifen und eben so deutlicher Gliederung gefunden wird, da ist schon im Voraus starke Vermuthung zu hegen, dafs man es mit einem blofsen Steinkerne zu thun habe; denn wenn auch meinen eigenen sehr sorgfältigen Beobachtungen zufolge eine Längenstreifung und Abgliederung an der äufseren Oberfläche einiger dünnwandiger Calamiten, z. B. bei *Calamites cruciatus*, sich bemerkbar macht, so ist sie doch an denselben Exemplaren nach Absprengung dieser äufseren Kohlenschicht, also unter derselben am Steinkerne, allemal noch viel deutlicher und schärfer ausgeprägt.

Wer also die Richtigkeit meiner Untersuchungen in Bezug auf den inneren Bau der Calamiten prüfen will, dem ist von vorn herein anzurathen, solche Calamiten, die eine sehr scharfe Streifung und Gliederung besitzen, nicht zu wählen; er wird an ihnen bei'm Querschnitt im günstigsten Falle höchstens die innere Oberhaut bemerken, indem diese bisweilen von dem Hauptparenchym des Stengels sich lostrennte und dann im Steinkerne unter der an diesem zu bemerkenden Streifung gefunden werden kann, wie ich öfter zu beobachten Gelegenheit hatte und Taf. 2 Fig. 1, Taf. 3 Fig. 8, Taf. 5 Fig. 2 abbilden liefs.

Wo hingegen an irgend einem Calamiten etwas von der umgebenden Gesteinmasse hängen geblieben ist, wo man also mit dem Abputzen desselben und mit seiner Zustutzung, um das Mineraliencabinet in Zukunft zu zieren, weniger sorgfältig zu Werke gegangen ist, da findet man bei angestelltem Querschnitte und feinem Abschleifen der Schnittfläche jedesmal das wirkliche Parenchym des Stengels in irgend einem der von mir angegebenen Zustände der Erhaltung der inneren Structur.

Solche schlecht formatisirte und wenig geachtete Exemplare dürften fortan, um dieſs beiläufig zu bemerken, im Preise bedeutend steigen.

In Bezug auf diese innere, vom übrigen Parenchym oft abgerissene und von demselben durch infiltrirte sandige oder thonige Masse getrennte Oberhaut ist noch nachträglich zu bemerken, dafs sie bei'm Zerschlagen von Calamiten nicht selten Veranlassung giebt, dafs sich ein zweiter kleinerer Steinkern, vom ersten so eben beschriebenen mehr oder weniger concentrisch umgeben, bildet, welcher, wenn die innere, als schwarzes, structurloses Kohlenhäutchen erscheinende Oberhaut an diesem Steinkerne hängen bleibt, schwarz und rauh, wenn sie dagegen an dem abgeschlagenen Gesteine anhängt, von der Farbe des Gesteines und oft wie polirt sich darstellt. Der Grund dieser Verschiedenartigkeit ist leicht einzusehen. Die innere Oberhaut des Calamiten wird wie bei *Equisetum* an ihrer freien, also nach dem Inneren des hohlen Stengels gekehrten Oberfläche glatt, an ihrer äufseren aber rauh und uneben gewesen sein, in so fern ja die Tausende von Anheftungen, die mittels der Zellgewebe zwischen ihr und dem übrigen Parenchym des Stengels stattfanden, nach ihrem nothwendigen Zerreifsen bei dem Abtrennen dieser Haut durch erdige Infiltrationen dieselbe rauh machten, gerade wie man dieſs beobachten kann, wenn man die von einem *Equisetum*

abgezogene innere Oberhaut an ihrer äufseren Oberfläche mittels einer Loupe betrachtet. Ich besitze in meiner Sammlung mehre derartige Calamiten, wo man an einem und demselben Exemplare, wenn man dasselbe von aufsen und von der Seite betrachtet, Folgendes bemerken kann: zuerst weifse Sandsteinmasse; dann die schwarze glatte, undeutlich gestreifte äufsere Oberhaut; hierauf wieder Sandsteinmasse; dann das eigentliche, deutlich der Länge nach gestreifte, in Steinkohle verwandelte Parenchym (auf dem Querschnitte angesehen, als innen und aufsen gezähnte Linie erscheinend, wie bei Fig. 1 Taf. 6); hierauf wieder Sandsteinmasse; dann die äufsere schwarze und rauhe Oberfläche der inneren Oberhaut; wo diese innere Oberhaut bei'm Abschlagen am Gesteine hängen geblieben ist, die Sandsteinmasse glatt und wie polirt; endlich wo auch diese durch Abschlagen entfernt wird, den körnigen Sandstein, wie solcher das Ganze von aufsen umgab. Im Querschnitte, von aufsen nach innen gehend, sieht man demnach: erst weifsen Sandstein; dann eine schwarze, schmale, undeutliche, im Zickzack laufende Linie; hierauf Sandstein; dann eine dicke, hin und wieder durch nicht vollständig zusammengedrückte peripherische Kanäle unterbrochene, gezähnte Linie; Sandstein; eine sehr schmale unregelmäfsig wellenförmig verlaufende Linie; endlich wieder Sandstein, der das ganze Innere des Stengels ausfüllt. Ich gestehe, dafs ich gern diese Verhältnisse, wie sie sich an einem und demselben Calamiten zeigten, hätte abbilden lassen, allein einmal hielt mich die Schwierigkeit, welche sich der Ausführung einer deutlichen bildlichen Darstellung derselben entgegenstellte davon ab, und zweitens hielt ich es für nicht unbedingt nothwendig, indem man bei vergleichender Betrachtung der auf den verschiedenen Tafeln schon gegebenen Gegenstände sich ohne grofse Mühe eine nicht unangemessene Vorstellung davon wird machen können.

Was daher Germar zuerst aussprach, obwohl ich darum nicht wufste, als ich denselben Ausspruch in meiner vorstehenden Abhandlung auf Grund eigener Beobachtungen und Untersuchungen fällte, dafs nämlich die meisten Calamiten nur Steinkerne, die inneren Ausfüllungen der hohlen Calamitenstengel, seien, das glaube ich jetzt hinreichend bewiesen zu haben.

Aber, wird man fragen, wie verhält es sich denn mit den sogenannten Equisetiten? Bei ihnen sieht man ja ganz deutlich die am Stengel anliegenden Blattscheiden? Diese können doch unmöglich blofse Steinkerne und Ausfüllungen

der hohlen Equisetenstengel sein, da man ja die Blattscheiden an den noch lebenden Equiseten nur aufsen am Stengel, nicht aber auch an der inneren Seite desselben findet? Zudem hat auch das *Equisetum*, wie Cotta (Dendrolithen, pag. 86 Anmerkung) angiebt, im Inneren keine solchen der Länge nach herablaufenden Streifen wie aufsen.

Diese Fragen sind jedoch nach genauer Untersuchung der im fossilen Zustande vorkommenden Reste von *Equisetum* (weniger jedoch der Abbildungen, indem diese zum Theil so mangelhaft sind, dafs man aus ihnen wohl niemals schliefsen kann, ob man es mit einem inneren Abdrucke, also mit einem Steinkerne, oder mit einem blofs äufseren Abdrucke, oder mit einem noch mit Kohlenrinde versehenen Equisetiten zu thun hat) unter gleichzeitiger sorgsamer Vergleichung der noch lebenden Schafthalme nicht schwer zu beantworten.

Denn was die erste derselben anlangt, dafs man bei den Equisetiten deutliche Blattscheiden am Stengel anliegen sieht, so kommt diefs doch nur in den Fällen vor, wo der Stamm mit brauner oder schwarzbrauner Oberfläche erscheint. Es ist aber diese Farbe oder, besser gesagt, diese sehr dünne Rinde (Kohlenrinde) weiter nichts als das ganze Parenchym des bei Lebzeiten hohlen Pflanzenstengels, welcher später mit Sand ausgefüllt und umgeben, dabei in seiner Substanz zu einer dünnen Haut zusammengedrückt wurde und noch aufserdem durch Umwandlung in braunkohlenähnliche Masse an seinem Volumen bedeutend einbüfsen mufste, indem durch den Act der chemischen Zersetzung (vergl. die vorstehende Abhandlung über die Bildung der Steinkohle) nothwendig ein Theil der die Pflanzensubstanz zusammensetzendeu Elemente abgetrennt wurde.

Wir haben es demnach überall, wo ein Calamit oder Equisetit mit einer solchen schwarzen oder braunen Rinde gleichmäfsig überzogen erscheint, immer mit der äufseren Oberfläche des Calamiten- oder Equisetenstengels zu thun, und in solchem Falle sieht man denn auch bei letzteren deutliche Blattscheiden (wenn sie nicht abgefallen waren).

Die oft ganz aufserordentliche Dünnheit der braunen Haut, die den Steinkern (die Erfüllung des Inneren) aufsen umschliefst, darf nicht befremden, noch weniger aber darf sie als Einwurf gegen die Annahme, dafs diese dünne Haut das ganze Parenchym des Stengels enthalte, gebraucht werden, etwa unter dem Vorwande, dafs man sich durchaus nicht denken könne, wie eine Pflanze mit so dünnen Wänden (im Verhältnifs zum Durchmesser des Stengels) hinreichende Festig-

keit besessen habe, um in der aufrechten Stellung während ihres Lebens zu verharren. Denn einmal erhellt aus mechanischen Gesetzen, dafs ein hohler Cylinder, dessen Wände selbst wieder cylindrische Höhlungen besitzen, eine bedeutende Festigkeit haben könne, trotz dem, dafs wenig Masse darin vorhanden sei, ja dafs er viel fester sei als ein massiver Cylinder, der dem Gewichte nach gleichviel derselben Masse enthält, und zweitens lehrt die Beobachtung, dafs es unter den jetzt lebenden Equiseten einige giebt, bei denen diefs Mifsverhältnifs zwischen Stengeldurchmesser und Wandstärke eben so grofs und sogar noch gröfser als bei vielen urweltlichen *Equisetaceen* (Calamiten und Equisetiten) ist, und dafs dieselben dennoch Festigkeit genug besitzen, um Wind und Wetter Trotz zu bieten.

Ich habe in dieser Beziehung einige vergleichende Messungen angestellt, aus denen sich das Gesagte recht deutlich ergiebt, wie aus folgender Tabelle hervorgeht.

	Durchmesser der inneren Höhle in Pariser Zollen.	Dicke der Wände in Pariser Zollen.
1. *Equisetum* (*Telmateja*) *fluviatile* besafs	0,400	0,015
2. *Equis. limosum* im Durchschnitt mehrer Messungen	0,260	0,040
3. Calamit, das Parenchym der Wände sehr zusammengedrückt (Tab. 6 Fig. 1) .	3,000	0,060
4. Calamit, mit zusammengedrücktem Parenchym der Wände (Tab. 6 Fig. 3)	1,100	0,030
5. Calamit, wie voriger	1,500	0,050
6. Calamit, das Parenchym der Wände nicht zusammengedrückt	3,000	0,200
7. Calamit, wie voriger	4,000	0,300
8. Calamit, wie voriger	2,500	0,200
9. Calamit, die Wände sind zusammengedrückt, jedoch kann man noch die peripherischen Höhlen unterscheiden .	1,500	0,060
10. Calamit, sehr schön erhalten und nur etwas verdrückt (Tab. 3 Fig. 8) . .	2,500	0,300
11. Calamit, sehr gut erhalten (Tab. 1) .	2,700	0,250
12. Derselbe Calamit, nur an einem anderen Theile des Stengels gemessen, wo die Wände zusammengedrückt waren (Tab. 2 Fig. 2)	— —	0,100
13. Calamit, nicht zusammengedrückt in seinen Wänden (Tab. 2 Fig. 1) . .	3,000	0,150
14. Calamit, gut erhalten (Tab. 5 Fig. 1, 2 Tab. 6 Fig. 1)	2,800	0,320

Es verhält sich demnach die Wandstärke zum Durchmesser der inneren Höhle folgendermafsen:

Bei	*Equisetum fluviatile*	wie	1 : 26,0
-	- - *limosum*	-	1 : 6,5
-	*Calamit* (No. 3)	-	1 : 50,0
-	- - (No. 4)	-	1 : 36,6
-	- - (No. 5)	-	1 : 30,0
-	- - (No. 6)	-	1 : 15,0
-	- - (No. 7)	-	1 : 13,3
-	- - (No. 8)	-	1 : 12,5
-	- - (No. 9)	-	1 : 25,0
-	- - (No. 10)	-	1 : 8,3
-	- - (No. 11)	-	1 : 10,8
-	- - (No. 12)	-	1 : 27,0
-	- - (No. 13)	-	1 : 20,0
-	- - (No. 14)	-	1 : 12,2

Es mufs hierbei bemerkt werden, dafs bei No 1 und 2 die Stengelwandung im zusammengedrückten Zustande, wie sie sich in den Herbarien vorfindet, zur Messung verwendet wurde (obwohl der Druck durchaus nicht so stark gewesen war, dafs bei der mikroskopischen Untersuchung von der inneren Structur und namentlich von den peripherischen Höhlungen nichts mehr hätte erkannt werden können), indem ja die Stengelwände vieler Calamiten und namentlich von No. 3, 4, 5, 9 und 12, ebenfalls zusammengedrückt waren und offenbar ohne diese Zusammendrückung eine weit dickere Wandung gezeigt haben würden, des Umstandes zu geschweigen, dafs durch die Umwandlung in Steinkohle ebenfalls am Volumen verloren ging.

Vergleichen wir aber unter Berücksichtigung des eben angedeuteten Umstandes die gewonnenen Resultate, so sehen wir, dafs mit Ausnahme der Calamiten No. 3, 4, 5 und 12 (die jedoch so stark zusammengedrückt waren, dafs sie an den gemessenen Stellen keine Spur von innerer Structur, etwa Höhlungen, gezeigt hätten) keiner derselben eine so dünne Stengelwandung zeigte, wie das *Equisetum fluviatile*, dafs im Gegentheile alle im Verhältnifs zur grofsen Centralhöhle dickwandiger waren, dafs sie wie *Equisetum fluviatile* recht gut aufrecht stehen konnten, ohne umzuknicken. Wir ersehen aber auch auf der anderen Seite, dafs durch Zusammendrückung der Wände, zumal wenn dieselben nicht sehr parenchymatös waren (wie etwa bei Fig. 1 Tab. 2 und Fig. 1 Tab. 5), bei späterer Umwandlung in Steinkohle eine sehr dünne Kohlen-

schicht oder Kohlenhaut entstehen muſs, und daſs bei solchem Vorgange es durchaus nicht zuviel zugemuthet ist, wenn verlangt wird, man solle in dieser dünnen Haut das ganze Parenchym der ehemals lebenden Pflanze, folglich an einem mit derselben gleichmäſsig überzogenen Steinkerne eines Calamiten oder Equisetiten, die äuſsere Oberflächenbeschaffenheit der Pflanze wiedererkennen.

Wenn also (um wieder dahin zurückzukehren, von wo ich ausging) an einem zusammengedrückten oder nicht zusammengedrückten Equisetiten sich eine solche schwarze oder schwarzbraune Haut als gleichmäſsiger Ueberzug zeigt, so hat man stets die äuſsere Oberfläche des urweltlichen Equisetenstengels vor sich; stets kann man dann den äuſseren Habitus der Pflanze daran studiren, stets wird man dann die Scheiden an den Gelenken (in so fern sie nicht etwa abgefallen, ehe der Stengel in die später erhärtete sandige oder thonige Masse eingeschlossen ward) deutlich wahrnehmen. Daſs man sich bei der eigenen und näheren Untersuchung meiner eben aufgestellten Behauptung zu hüten habe, den äuſseren Abdruck eines Equisetitenstengels mit dem wirklichen Stengel zu verwechseln, liegt auf der Hand, indem es klar ist, daſs in diesem Falle deutliche Scheiden erkannt werden können, ohne daſs ein solcher gleichmäſsiger schwarzbrauner Ueberzug vorhanden ist; da die Scheiden nur auſsen am Stengel sitzen, so können sie eben so gut an dem Stengel selbst beobachtet werden als an der denselben umgebenden Steinmasse, nachdem diese abgeschlagen worden ist.

Aber, so wird man ferner einwenden, hier haben wir einen Equisetitenstamm; dieser Stamm ist nach allen Kennzeichen ein bloſser Steinkern; an diesem Stamme ist nichts von einer so gleichmäſsigen Ueberlagerung durch eine dünne Kohlenschicht, nichts von einem braunschwarzen Ueberzuge zu bemerken; dennoch aber sehen wir Spuren und offenbare Andeutungen der vorhandenen Blattscheiden. Wie nun? Ich selbst habe, indem ich dieses schreibe, einen solchen Stamm vor mir liegen, derselbe Stamm hat mir, als ich ihn zum ersten Male genauer ansah, viel zu schaffen gemacht und ist Veranlassung zu einer ziemlich groſsen Reihe von Versuchen gewesen, deren Resultat, da es zur Beurtheilung ähnlicher Exemplare (und in der That gehört die Mehrzahl der in den Sammlungen aufbewahrten und theilweise wohl auch abgebildeten Equisetitenstämme hierher) höchst wichtig und nothwendig ist, ich kurz mittheilen will.

Ich habe nämlich durch Versuche gefunden, dafs, wenn man einen dünnwandigen Equisetenstengel *(Equis. fluviatile,* oder *limosum)* der Länge nach aufschlitzt und ihn unter passenden Vorsichtsmafsregeln mit seiner inneren Seite in Wachs abdrückt, sich die aufsen sitzenden Scheiden durch die Wände hindurch mit abdrücken und auf dem Wachse wieder erkannt werden können, obwohl natürlich weniger deutlich, als dieſs der Fall ist, wenn ein Abdruck auf dieselbe Weise von der äufseren Seite, auf welcher die Scheiden wirklich sitzen, genommen wird. Tab. 6 Fig. 4 ist der innere; Fig. 5 der äufsere Abdruck, wie ich ihn durch Anpressen des aufgeschlitzten und breitgelegten Stengels von *Equisetum limosum* gegen eine Wachstafel erhalten habe. Es wurde durchaus kein gröfserer Druck angewendet als der, welcher mittels der Finger hervorgebracht werden konnte, und doch erkennt man Fig. 4 ganz offenbar die Spitzen oder Zähne der Scheiden und ihre Rippen, wie sich dieselben bekanntlich in unmittelbarer Fortsetzung der erhabenen Rippen des unteren Gliedes in die Scheide hineinerstrecken. Dafs man übrigens hierbei die innere Wand des Equisetenstengels gestreift (Furchen und Beete) erblickt, bedarf keiner weiteren Erwähnung; es fällt diese Erscheinung einem Jeden sogleich von selbst in die Augen; eben so wenig ist es nöthig, daran zu erinnern, dafs die Zähne und Rippen der Scheiden, so wie die Rippen der inneren und äufseren Oberfläche des Stengels vertieft erscheinen müssen. Bei einem durch Gyps bewirkten Wiederabgusse beider Wachsformen (einen solchen Wiederabgufs der inneren Oberfläche von *Equisetum limosum* gibt Fig. 10, von *Eq. aquaticum* Fig. 11 derselben Tafel) erhält man natürlich ein Bild der äufseren und inneren Oberfläche des Equisetenstengels, und fast will es mich bedünken, als könnte man dann bei günstigerem Schatten und Licht die Scheiden an der inneren Oberfläche (jetzt natürlich erhaben) besser erkennen als vorher, weſshalb ich auch diesen Versuch speciell hier erwähne, weil er gewissermafsen als Controle dienen kann. Nimmt man einen solchen Equisetenstengel, weicht ihn in Wasser ein, schlitzt ihn auf, breitet ihn aus und übergiefst seine innere Seite, nachdem man sie mit Oel bestrichen hat, mit Gyps, so erhält man zwar einen sehr deutlich gestreiften Abgufs, aber keine Andeutung der Scheiden, wie dieſs auch nicht anders erwartet werden konnte, da hier der Druck fehlte.

Nach Allem, was so eben mitgetheilt worden ist, glaube ich, wird sich Niemand mehr wundern, wenn er an

den Steinkernen der Calamiten so gut wie der Equisetiten Erscheinungen beobachtet, welche eigentlich dem Aeufseren dieser Pflanzen angehören und nicht gut erklärt werden könnten, wenn nicht vorstehende Versuche ein helles Licht darauf geworfen hätten; namentlich aber fallen alle Einwürfe, welche man mir in Bezug auf das Vorkommen von Scheiden und Streifen an den Steinkernen der Equisetiten machen möchte, durchaus weg. Die Dünnwandigkeit der *Equisetaceen*, bei den fossilen Pflanzen dieser Familie noch bedeutend vermehrt durch den Druck des umgebenden Gebirges, erklärt Alles hinreichend und naturgemäfs.

Dafs übrigens in Bezug auf die Dünnwandigkeit vieler Calamiten, namentlich des *Calamites Suckowii*, ein schlagenderes und an Hunderten von Exemplaren mit so leichter Mühe zu studirendes Vorkommen kaum irgend wo anders gefunden werden dürfte als zu Planitz bei Zwickau in dem Kohlenschiefer der sogenannten „alten Kirche," dürfte Manchem, der in jene Gegend kommen sollte, eine brauchbare Notiz sein. Die Calamiten sind dort fast mit nichts ausgefüllt, die Wände haben sich unmittelbar an einander gelegt, und dennoch ist die doppelte Dicke beider zusammen genommen sehr oft nicht hinreichend gewesen, einen zufällig darunter liegenden Calamiten so zu verbergen, dafs man ihn nicht hätte hindurchsehen und durchfühlen können. Brongniart *(Histoire des végétaux fossiles)* bildet Tab. 20 Fig. 4 etwas dem Aehnliches bei *Calamites Cistii* ab.

§. 4.

Eine fernere Erwähnung scheint mir die Scheidewand (Phragma) an den Gelenken der Calamiten zu verdienen. Es wird durch das Umbeugen und Hineinbeugen (nach der Centralhöhle zu) eines Theiles der Gefäfsbündel des Calamitenstengels ein im Inneren der Höhle hervorspringender Ring gebildet, welcher höchst lockerem Zellgewebe (Mark) zum Anheftungspuncte dient. Dieses Zellgewebe aber, welches also trommelfellartig an den Gelenken quer im Inneren der Höhle des Calamiten ausgespannt war, habe ich niemals in völliger Erhaltung finden können, immer war es zerrissen, gewöhnlich vollständig entfernt, und nur selten bemerkte man noch einige Lappen desselben von aufserordentlicher Dünnheit im unmittelbaren Zusammenhange mit dem Gefäfsringe der Wand, wie ein solcher Fall Taf. 6 Fig. 6 dargestellt worden ist, wo man einen im Gelenke abgebrochenen Calamiten erblickt.

Was den in das Innere der Höhle hineinragenden Gefäfsring anlangt, so ist er von verschiedener Breite und Dicke, und man kann sich von der Breite besonders gut überzeugen, wenn man einen Calamiten im Gelenke abbricht und auf dem Querbruche ansieht, während die Dicke zunächst entweder aus der Mächtigkeit der Kohlenschicht hervorgeht, welche zwischen dem Gelenke gefunden wird, oder aus der Breite des Einschnittes, der sich am Steinkerne des Calamiten zwischen zwei Gliedern bemerkbar macht. So sieht man diesen Ring (Taf. 6 Fig. 7) bei dem Steinkerne von *Calamites approximatus* viel deutlicher und weiter in das Innere des Calamiten hineinragen als bei Fig. 6 und kann sich von diesem Umstande durch Zerschlagen von Calamitensteinkernen an ihren Gelenken, oder auch mehr oder weniger deutlich durch Vergleichung der bei Lindley und Hutton, Sternberg, Corda, v. Gutbier (Abdrücke und Versteinerungen der Zwickauer Steinkohlenformation) und Anderen gegebenen Abbildungen leicht selbst überzeugen.

An der zwischen diesem Ringe ausgespannten Haut, von mir blofs in einzelnen Lappen bemerkt, konnten besondere Structurverhältnisse nicht entdeckt werden; es erschienen dieselben als homogenes höchst zartes Kohlenhäutchen. Eben so wenig gelang mir diefs bei dem Fig. 8 Taf. 6 abgebildeten Phragma zweier Equisetiten aus der Keuperformation, die, in braunkohlenähnliche Masse umgewandelt, besonders defswegen Beachtung verdienen, weil einmal die ausgespannte Haut erhalten ist, wie am Originale durch die braune Farbe angedeutet wird, und zweitens weil an ihnen gleichfalls die Verschiedenheit der Breite des Gefäfsringes, wie solche bei den Calamiten vorkommt, studirt werden kann.

Man erhält von den verschiedenen Formen dieser im Inneren des Calamitenstengels hervorragenden ringförmigen Wulst die befste Vorstellung, wenn man die Gelenke verschiedener Calamitensteinkerne (also würden fast alle Calamiten der Sammlungen dazu benutzt werden können) unter passenden Vorsichtsmafsregeln mit Gyps übergiefst, indem man so alle Hervorragungen und Vertiefungen genau in der Art und Weise zu Gesicht bekommt, wie es geschehen sein würde, wenn man einen lebenden Calamiten hätte der Länge nach aufschneiden und seine innere Wandung untersuchen wollen. Fig. 9 Taf. 6 bringt ein Stück der inneren Stengeloberfläche von *Calamites Suckowii* vor Augen und wurde durch Uebergiefsung des Gelenkes eines Steinkernes dieses Calamiten mit Gyps

dargestellt. Aufser den sehr deutlichen, schmalen, der Länge nach an der inneren Stengelwandung herablaufenden Rippen (neben welchen und mit welchen parallel andere, obwohl nur sehr undeutlich zu erkennende laufen, welche Abdrücke oder, richtiger gesagt, Durchdrücke der an der äufseren Oberfläche des Calamiten vorhandenen Rippen sind) sieht man die durch Gabeltheilung und Einbeugung derselben nach innen an dem Gelenke entstehende Wulst, und bei dieser bemerkt man an ihrer nach unten gekehrten Seite sehr deutlich allemal in den Zwischenräumen zweier Rippen länglichrunde, etwas vertiefte, mit aufgerissenem Rande umgebene Grübchen, deren Boden aufserordentlich rauh und uneben sich darstellt, während die Stengelwände wie der übrige Theil der Wulst, mit Ausnahme des am meisten hervorspringenden Randes, glatt erscheinen. Von diesen Grübchen aus, glaube ich, sind Gefäfse zu den an der äufseren Oberfläche des Calamitenstengels befindlichen Knötchen (diesem Aequivalente der Scheiden bei dem *Equisetites* oder *Equisetum*) gegangen, während an ihrem Rande, so wie an dem Rande (dem am meisten hervorragenden Theile) der Wulst (dem oben beschriebenen Gefäfsringe) die das Phragma bildende, so leicht zerstörbare Marksubstanz ihren Anheftungspunct nahm.

Vergleichen wir aber diese Erscheinungen an der inneren Oberfläche der Calamitenwände mit denen, welche an der inneren Oberfläche von *Equisetum* zu Gesicht kommen, z. B. von *Equisetum limosum* Fig. 10 Tab. 6, und von *Equisetum aquaticum* Fig. 11 (der Bequemlichkeit des Zeichners wegen bildeten wir durch Abdrückung der inneren Stengeloberfläche in Wachs eine dem Steinkerne der Calamiten entsprechende Form, welche, nachher mit Gyps ausgegossen, Fig. 10 und 11 zum Originale diente), so ist dasselbe Verhältnifs in Bezug auf die ringförmig hervorragende Wulst und auf die Anheftung des Phragma an dieselbe auch bei diesen unverkennbar; namentlich sieht man die Stellen der Insertion als Grübchen unter der Wulst bei Fig. 10 sehr deutlich mit bloſsem Auge, während bei Fig. 11 ein bewaffnetes Auge erfordert wird, um Alles genau zu sehen, da hier trotz des gröfseren Umfanges des Stengels dennoch die Wulst unbedeutender, und das Phragma zarter, mithin dessen Anheftungspuncte an den Gefäfsring und die durch Abtrennung des Phragma erzeugten Grübchen viel kleiner erscheinen. Ich mache übrigens auf die beiden zuletzt genannten Abbildungen noch um defswillen besonders aufmerksam, weil man an ihnen die an der äufseren

Oberfläche des Equisetenstengels liegenden Scheiden sehr deutlich bemerken kann, ungeachtet dafs sie doch die innere Stengeloberfläche darstellen. Es wird diefs nicht befremden, wenn man sich erinnert, was schon weiter oben über das Durchdrücken der Scheiden durch das Stengelparenchym bei Equisetiten überhaupt beigebracht und durch Experimente und Abbildungen (Fig. 4) erläutert worden ist; denn auch hier wurde ja das Wachs, welches als Form zum Gypsabgufs dienen sollte, gegen die innere Oberfläche des Stengels an- und dadurch der Contour der Scheiden durchgedrückt.

§. 5.

„Sollte denn keine Möglichkeit sein," so schreibt mir ein Anderer, „das so ausgezeichnete Kieselskelett des *Equise-*
„*tum* noch in diesen Resten (den Calamiten) nachzuweisen?"
während wieder ein Anderer so freundlich war, mir seine Unterstützung bei vorliegender Arbeit durch die genaueste mikroskopische Untersuchung meiner Calamiten und durch detaillirteste Zeichnung des Gefundenen anzubieten. Zwar habe ich dem Letzteren für seine Gefälligkeit schon gedankt und ihm angezeigt, dafs ich bestimmt nicht unterlassen hätte, bei der Erforschung der inneren Structurverhältnisse der Calamiten vom Mikroskope Gebrauch zu machen, wenn diefs durch die Beschaffenheit des umgebenden und die Höhlungen erfüllenden Sandsteines (der sehr bröcklich ist und das Abschleifen zu höchst dünnen Platten unzulässig macht) und durch die vollständige Undurchsichtigkeit des in Steinkohle verwandelten Parenchyms nicht ganz unmöglich geworden wäre; allein da mir leicht auch von anderen Seiten her der Vorwurf gemacht werden könnte, als habe ich irgend etwas, was näheren Aufschlufs geben könnte, verabsäumt, so will ich hiermit ausdrücklich bemerken, dafs derartige Versuche von mir zwar angestellt wurden, jedoch immer aus eben angegebenen Gründen erfolglos blieben. Dasselbe gilt nun auch von dem Kieselskelett. Calamiten im verkieselten Zustande, etwa wie die Stämme anderer Pflanzen, z. B. *Psaronius*, *Sigillaria* u. s. w., bei denen das Mikroskop mit so grofsem Erfolge in Bezug auf die nähere anatomische Kenntnifs derselben angewendet werden kann, fand ich zu meinem grofsen Leidwesen niemals.

Defswegen zog ich es vor, alle Abbildungen, die auf Calamiten Bezug haben (mit Ausnahme der auf Tab. 5 Fig. 2 zu bemerkenden, welche verkleinert ist), in natürlicher Gröfse, genau so, wie sie dem blofsen Auge erscheinen, zu geben;

ja ich würde selbst die zur Vergleichung mit abgebildeten Equisetendurchschnitte (Tab. 3, Fig. 1, 2, 3 und 4) in natürlicher Gröfse haben darstellen lassen, wenn sie nur nicht gar so klein wären und wenn sich nicht bei allen die Anordnung der am meisten charakteristischen Theile (der inneren und äufseren Oberhaut, der einfachen und doppelten Reihe der peripherischen Höhlen) dem bloſsen Auge entzöge. Die bei *Equisetum hyemale* (Tab. 3 Fig. 1) unter sehr starker Vergröfserung sichtbaren, von der Peripherie nach dem Centrum des Stengels herein in Reihen geordneten und als Puncte erscheinenden Saftröhren bilden bei schwacher Vergröfserung radienartige Streifen, indem nur erst bei starker Vergröfserung diese Streifen als aus in Reihen stehenden Puncten zusammengesetzt erkannt werden können. Die von mir am Calamitenparenchym aufgefundene radiale Streifung, wie solche Tab. 3 Fig. 8 an einem versteinerten Calamiten, und Tab. 3 Fig. 5 am idealen Durchschnitte eines lebenden Calamiten ohne Vergröfserung abgebildet wurde, dürfte demnach, wie bei *Equisetum*, wenn man das Mikroskop anwendet, als die Aneinanderreihung von Puncten (durchschnittenen Gefäfsen und Röhren) betrachtet werden und kann auf keine Weise einen anderen als einen nur scheinbaren Unterschied zwischen *Equisetum* und Calamit abgeben. Aber auch diesen Schein eines Unterschiedes, von mir selbst also durch Abbildungen der zu vergleichenden Gegenstände im ungleich vergröfserten Mafstabe hervorgerufen und unterhalten, hätte ich gern vermieden, wenn es möglich gewesen wäre.

§. 6.

Endlich ist mir noch der Vorwurf gemacht worden, dafs ich in meiner lateinischen Schrift *(de Calamitis et Lithanthracibus)* behauptet habe, Cotta hätte die Calamiten, als der Familie der *Equisetaceen* fremd, aus dieser Familie entfernt; wie sehr ich bei solcher Behauptung Unrecht hätte, könne ich aus Cotta's Anleitung zum Studium der Geognosie und Geologie, Dresden und Leipzig 1839, ersehen, wo es Seite 105 also heifse:

„*Equisetaceen* (Schachtelhalme) — a) als Abdrücke: „baumförmig, besonders häufig als Calamiten, deren gerippte „und gegliederte Stämme sich von den lebenden Equiseten „durch den gänzlichen Mangel der Blattscheiden unterschei„den. Sie sind auf die ältesten Formationen beschränkt. „Mehr den lebenden ähnlich sind die mit Blattscheiden ver-

„sehenen *Equisetites*, von denen man auch deutliche Frucht-
„stände gefunden hat. In mittleren Formationen.

„b) Mit erhaltener innerer Structur, welche im Quer-
„schnitte radiale Streifung zeigt. Hierher gehört die fossile
„Gattung *Calamitea*, welche offenbar nichts Anderes als die
„innere Structur von Calamites darstellt, sehr abweichend von
„der unserer Equiseten. In alten Formationen."

Ich bin jedoch der Meinung, dafs ich nicht im Entferntesten Unrecht hatte, als ich diese Behauptung aufstellte, trotz dem, dafs mir schon damals die eben citirte Stelle Cotta's wohl bekannt war, weshalb ich denn auch in vorstehender deutscher Bearbeitung, Seite 3, denselben Ausspruch in derselben Weise wiederholt habe. Allein es sei mir erlaubt, schliefslich auch noch auf diesen Punct näher einzugehen.

Es wird gut sein, den Hergang der ganzen Sache kurz zu erzählen.

Cotta findet Bruchstücke von Pflanzenstämmen, welche äufserlich mit der Structur der Calamiten (nämlich Längenstreifen und Querstreifen, welche letztere den Gelenken entsprechen) versehen sind und ist durch gute Erhaltung der inneren Structur dieser Pflanzenreste im Stande, dieselben genauer zu zergliedern und zu untersuchen.

Das Resultat der Untersuchung der inneren Structurverhältnisse vieler solcher Stämme bewog ihn zu dem Ausspruche, den man am Schlusse seines schon mehrfach erwähnten Werkes (die Dendrolithen u. s. w.) Seite 88 lesen kann: „Diese „ganze dritte Familie" (er theilt die von ihm untersuchten Dendrolithen in 3 Familien, und rechnet zu der dritten derselben die Calamiten) „würde demnach noch mehr als die „beiden vorhergehenden (nämlich Familien) von den Pflanzen „der lebenden Schöpfung abweichen, und schwerlich möchte „sie einer natürlichen Familie der letzteren in aller Hinsicht „beizurechnen sein."

Diese Schlufsfolge ist durchaus richtig und naturgemäfs, wie ich diefs Seite 3 schon zugegeben habe, denn Pflanzen mit solcher inneren Structur, wie sie von Cotta zuerst beschrieben und nach ihm von Unger und von mir abermals sehr genau untersucht wurden, finden unter den noch lebenden Pflanzen keine Analoga, sind mithin nach unserer jetzigen Kenntnifs des Gewächsreiches ausgestorben und müssen einer besonderen natürlichen Familie angehört haben, da man sie unter die bekannten noch lebenden nicht einordnen kann.

Zwar scheint die Aehnlichkeit des äufseren Baues dieser fossilen Pflanzenreste mit noch lebenden Equiseten (mit Längenstreifung und Gliederung) der Vermuthung Raum zu geben, als möchten sie der Familie der *Equisetaceen* angehören; wenn jedoch bei Bestimmung der natürlichen Verwandtschaft der Pflanzen, wie der übrigen Geschöpfe, zunächst der innere Bau, nicht aber der äufsere Habitus entscheidet, so kann von einer Einordnung der fraglichen, von Cotta „*Calamitea*" genannten Pflanzenstämme in die Familie der *Equisetaceen* durchaus nicht die Rede sein, da der innere Bau der Gewächse, welche dieser Familie angehören, ein von *Calamitea* völlig verschiedener ist.

Dazu kommt aber noch, dafs Cotta selbst (wie schon oben erwähnt wurde) bekennt, an diesen Stammstücken nur undeutliche Längenstreifung und Gliederung gefunden zu haben, (vergl. Dendrolithen) und dafs auch ich nicht im Stande war, *Calamitea Cottae* in Cotta's eigener Sammlung (deren Einsicht er mir wiederholt freundlichst gestattete) oder irgend wo anders mit deutlichem äufseren Habitus zu sehen.

Ist aber bei *Calamitea Cottae* der innere Bau sehr genau und bestimmt als ein von den *Equisetaceen* abweichender, der äufsere Habitus dagegen nur unbestimmt als ein den *Equisetaceen* ähnlicher erkannt worden, wer, frage ich, kann es Cotta oder irgend Jemand Anderem verdenken, wenn er *Calamitea*, als zu den *Equisetaceen* nicht gehörig, als eigene ausgestorbene Familie hinstellt? Wahrlich! zu solchem Ausspruche zwingt ihn und jeden Anderen die wissenschaftliche Nothwendigkeit; es geschieht nur, was recht und vernünftig ist.

Wenn aber *Calamitea* nichts Anderes als ein Calamit mit erhaltener innerer Structur sein soll, wie schon durch den gewählten Namen angedeutet wird, so gehören auch die Calamiten nicht zu den *Equisetaceen* (Cotta hat dieſs aufser in den Dendrolithen, 1832, auch noch wiederholt ausgesprochen in Leonhard's Jahrbuche für Mineralogie 1833, in so fern er Seite 121 in einem Auszuge seiner Dendrolithen, von ihm selbst mit Anmerkungen begleitet, den Referenten sagen läfst: „Und somit hält Cotta die Calamiten nicht für Equi„seten, sondern für eine ganz ausgestorbene Familie u. s. w."), und es ist wohl nur ein Versehen, wenn Cotta in seiner oben angeführten Schrift (Anleitung zum Studium der Geognosie u. s. w.) an der von mir citirten Stelle die Calamiten zu den *Equisetaceen* rechnet; denn wäre es wohlüberlegter Vorbedacht, so müfste er sich wenigstens den Tadel verab-

säumter Logik ruhig gefallen lassen. Ich war im Voraus überzeugt, dafs Cotta bei einer bald zu veranstaltenden neuen Auflage seines höchst brauchbaren Buches diese kleine Unachtsamkeit ohnedies verbessert haben würde, weshalb ich auch in meiner Schrift, als von Cotta's wirklicher Ansicht über die natürliche Verwandtschaft der *Calamitea* die Rede war, diese Stelle ganz mit Stillschweigen überging und sie auch jetzt nicht erwähnt haben würde, wenn man mir nicht den Vorwurf ungerechter Beschuldigung daraus entlehnt hätte, den ich gerade in dieser Beziehung am wenigsten erwartete.

Der Calamit ist aber gar keine *Calamitea*, d. h. die fossilen Pflanzenstämme, an denen man deutliche Längenstreifung und deutliche Abgliederung in der Art bemerkt, wie man solche schon seit Volkmann (*Silesia subterranea* 1720) als Calamiten beschreibt und abbildet, besitzen gar nicht den inneren Bau der *Calamitea*, im Gegentheil zeigen die Calamiten meinen Untersuchungen zufolge in Bezug auf den inneren Bau die gröfste Uebereinstimmung mit dem *Equisetum*, und da auch der äufsere Habitus im Wesentlichen ganz mit dem von *Equisetum* übereinkommt, so ist kein vernünftiger Grund vorhanden, warum man die Calamiten nicht für *Equisetaceen* halten soll.

Ich halte diesen bestimmten und definitiven Nachweis der Verwandtschaft zwischen *Calamites*, *Equisetites* und *Equisetum* für einen sehr wichtigen, einmal, weil dadurch gewisse Unbequemlichkeiten in der Versteinerungslehre (wie Jeder fühlen wird, der mir in meiner Darlegung aufmerksam gefolgt ist), vollständig beseitigt worden sind, und zweitens, weil durch meine Abhandlung wieder der offenkundige Beweis geliefert wird, dafs die äufsere Form und Gestaltung der Körper mehr oder weniger der Abglanz der inneren Structur sei, wie dieſs im Allgemeinen zwar schon längst, im Speciellen jedoch wohl nur erst in der neueren Zeit im Gebiete der Natur als Regel festgestellt worden ist.

Den Schlufs dieses letzten Paragraphen dürfte nicht unpassend eine Stelle aus Ad. Brongniart's Schrift (*Observations sur la structure intérieure du Sigillaria elegans, comparée à celle des Lépidodendron et des Stigmaria et à celle des végétaux vivans, Paris* 1839, *pag.* 307) machen, wo es heifst:

Les morceaux (der Stämme versteinerter Pflanzen) *présentant en même temps des formes extérieures qui permettent de les rapporter aux genres, déjà fondées précédemment sur ces caractères et une organisation intérieure bien distincte, se réduis-*

sent à un très-petit nombre. Ce sont en effet un seul fragment de Lepidodendron (Lepidodendron Harcourtii) — — — —, quelques morceaux de Stigmaria ficoides — — — —, enfin, dans ces derniers temps, un morceau malheuresement peu complet du Lepidodendron punctatum de Sternberg (Protopteris Cotteana).

Plusieurs autres morceaux, ayant une organisation intérieure bien conservée, ont été observés dans le même terrain (houiller), mais leur forme extérieure étant entièrement détruite, il est impossible, jusqu'à présent, de déterminer avec certitude quels sont ceux des genres fondés sur ces formes extérieures auxquels ils doivent se rapporter. De ce nombre sont les tiges désignées sous les noms de Psaronius, de Tubicaulis, de Medullosa et de Calamitea, décrits par M. Cotta, dans son important ouvrage sur les bois fossiles.

On soit combien est limité le nombre des exemples de tiges, déterminables en même temps par leur forme extérieure et par leur structure interieure, puisqu'il se borne aux Lepidodendron Harcourtii et punctatum, et au Stigmaria ficoides.

Les terrains houillers de France peuvent cependant contribuer à augmenter ce nombre. Ainsi l'examen d'un grand nombre de nodules de fer carbonaté des houillères de Saint-Bérain et Saint-Léger, m'a fait découvrir dans la plupart d'entre eux une structure semblable à celle des Calamitea de Cotta, tandis que la forme extérieure bien caractérisée de plusieurs de ces morceaux montre que ce sont en effet des tiges de Calamites, ainsi que M. Cotta l'avait indiqué par le nom qu'il leur avait donné, se fondant sur quelques indices peu prononcés de la forme extérieure. Je reviendrai dans un autre mémoire sur ces fossiles, que l'opacité de la matière qui les compose rend très-difficiles à étudier dans leurs détails microscopiques.

Man ersieht aber aus dem von Brongniart im Eingange dieses Citates Mitgetheilten, dafs es noch viel zu schaffen und zu arbeiten giebt, um im organischen Reiche der Vorwelt Ordnung zu machen, während mir aus dem Schlusse desselben die Hoffnung hervorleuchtet, es werde ihm vielleicht gelingen, bei näherer Untersuchung der von ihm gefundenen Exemplare von *Calamitea* auch diesen Pflanzenresten den ihnen zukommenden Platz im Kreise verwandter noch lebender Pflanzengeschlechter anzuweisen.

Jedenfalls hielt ich es dem Interesse der Sache angemessen, auf Tafel 7 und 8 genaue anatomische Abbildungen von

Calamitea nach Unger's Untersuchungen zu geben, um so mehr, als gute Abbildungen noch nicht vorhanden sind, und als die hier mitgetheilten vielleicht Manchem bei späterer Bearbeitung dieses Gegenstandes nicht unwillkommen sein dürften.

Mit den zu vorliegender Arbeit nöthigen mannigfachen Hülfsmitteln unterstützten mich aber aufser den beiden Männern, denen ich diese Schrift zueignete, noch insbesondere folgende Herren: Oberforstrath Cotta und Dr. Bernhard Cotta zu Tharand, Oberbibliothekar Hofrath Dr. Gersdorf zu Leipzig, Hauptmann von Gutbier zu Zwickau, Schichtmeister Liebschner zu Gittersee, Bergverwalter Lindig zu Zaukerode, Professor Reich zu Freiberg, Hofrath Reichenbach zu Dresden, Hof- und Medicinalrath Professor Dr. Seiler zu Dresden, Professor Dr. Unger zu Grätz.

Allen meinen herzlichen Gruſs und beſsten Dank.

Nachstehenden Brief erhielt ich von dem mir befreundeten Dr. B. Cotta Ende April als offenes Sendschreiben und Entgegnung auf meine lateinische Schrift „*de Calamitis et Lithanthracibus*," und ich hielt es für passend denselben wörtlich abdrucken zu lassen, weil er mir ein nicht unwichtiges Document in Bezug auf die vorliegende Untersuchung der Calamiten zu sein scheint, weil er ferner nur in wenigen Exemplaren gedruckt wurde, und weil ich gleich bei dieser Gelegenheit durch hinzugefügte Bemerkungen, welche an der liegenden Schrift kenntlich sein werden, die Antwort darauf geben kann, ohne nöthig zu haben, ein besonderes Sendschreiben zu erlassen, welche Bequemlichkeit mir Freund Cotta schon wird verzeihen müssen.

BERNHARD COTTA

VIRO

PRAENOBILISSIMO, AMPLISSIMO, DOCTISSIMO

ALEXANDRO PETZHOLDT

MEDICO DRESDENSI

S. D. P.

Quae nuper in reliquiis plantae cujusdam fossilibus, detectis in fodinis Gitterseensibus prope Dresdam, ingeniose

observasti et in commentatione Tua doctissima de Calàmitis et Lithanthracibus descripsisti, tanti momenti esse mihi videntur, ut me moveant, ea quae de Calamitis eorumque affinitate cum Equisetis viventibus sentio, literis mandare. Cum tamen tale opusculum praevia quaedam studia exigat, atque mea intersit, editionem libelli Tui de ista re germanicam exspectare, quoniam dicis, Te in hac nova editione nonnulla mutaturum et additurum esse: in his ipsis literis, quas ad Te do, nonnulla tantum, Tua pace vir doctissime, iis opponam, quae de opinionibus meis disseruisti, et harum literarum non nisi pauca exemplaria imprimenda curabo, quae amicis nostris mittam.

Dixi sane in disputatiuncula mea de Dendrolithis (quod Tu pag. 7 [*Seite* 3 *der vorliegenden deutschen Bearbeitung*] excitas) Calamiteas verisimiliter nihil aliud esse, quam internam Calamitarum structuram; neque tamen inde collegi, certum esse, Calamitas e familia Equisetarum ejiciendos esse. Potius in iis, quae opusculo meo de Dendrolithis addidi, (*cf. v. Leonhard's Jahrbuch* 1833 *pag.* 119.) demonstravi, canales longitudinales, quibus striae radiales Calamiteae striatae circa peripheriam internam perfossae sunt, similes esse canalibus longitudinalibus (*den Luftgängen*) Equisetorum viventium. [*Der Meinung, dafs die bei Calamitea striata zu beobachtenden Längencanäle den Luftgängen der Equiseten entsprechen, bin ich nicht, wie auch aus der genaueren anatomischen Zergliederung der Calamitea durch Dr. Unger, Taf.* 7. *Fig.* 2 *c Taf.* 8 *Fig.* 6 *h, i hervorgeht.*]

In libello serius a me edito, cui titulum scripsi: *Anleitung zum Studium der Geognosie und Geologie*, Calamitas (et Calamiteas) disertis verbis adnumeravi Equisetaceis, censens, esse eos sectionem emortuam hujus familiae. [*Vergl. Seite* 53 *und ff.*] Ista vero opinio mea de nexu

inter Calamitas et Calamiteas, vel nova Tua observatione omnino non mutatur, nam in promptu sunt exemplaria, in quibus, ex mea quidem sententia, interna structura Calamitearum cum externa structura Calamitarum satis perspicue conjuncta est, ut inde apparere videatur, genus Calamitearum non nisi internam structuram Calamitarum quorundam prae se ferre. Me hisce exemplaribus gaudere dixi publice jam anno 1833 (cf. v. *Leonhard's Jahrbuch pag.* 119). [*Es sind mir diese Pflanzenreste wohl bekannt, jedoch habe ich mich bestimmt überzeugt, dafs weder eine regelmäfsige Streifung, noch eine deutliche und wahre Abgliederung an ihnen zu erkennen ist.*] Adolph Brongniart idem dixit 1839 in praeclara commentatione sua de „Sigillaria elegans" hisce verbis: „Ainsi, l'examen d'un grand nombre de nodules de fer carbonaté des houillères de Saint-Bérain et Saint-Léger (département de Saône-et-Loire), m'a fait découvrir dans la plupart d'entre eux une structure semblable à celle des Calamitea de Cotta, tandis que la forme extérieure bien caractérisée de plusieurs de ces morceaux montre que ce sont en effet des tiges de Calamites, ainsi que M. Cotta l'avait indiqué par le nom qu'il leur avait donné." [*Bei diesem Citat aus Brongniart ist sowohl das unmittelbar Vorhergehende wie das Nachfolgende weggelassen, was doch zum richtigen Verständnifs desselben meiner Ansicht nach unerläfslich ist; man findet es vollständiger Seite* 56 *abgedruckt.*] Quam ob causam concidunt quodammodo, quae hac de re pag. 8 [*Seite* 4 *der deutschen Bearbeitung*] observasti. [*Ist noch abzuwarten; bis jetzt habe ich vom Gegentheile noch nicht überzeugt werden können.*] Potius iis ipsis, quae Tu primus observasti, sententia mea de nexu inter Calamiteas et Equiseta egregie confirmari videtur, nam interna structura illius plantae, quam T. III. fig. 8. delineavisti, sine dubio transitum quendam parat inter Cala-

miteas et Equiseta viventia. Striae radiales, quibus latus satis crassum caulis cavi constat, proxime absunt a structura Calamitearum, canales vero longitudinales, ad peripheriam positae et clare expressae (quarum admodum tenuia vestigia in Calamiteis, et quidem in interioribus striarum partibus hucusque deprehensa sunt) manifestam anologiam cum caule Equisetorum viventium prae se ferunt. Nihilo minus discrimen, quod inter istam internam structuram, quam delineasti et eam, quam genus Calamitea a me propositum exhibet, uti recte observasti, tantum est, ut protypae illae plantae non uni eidemque generi adscribi possint. Inde tamen non nisi hoc mihi sequi videtur, externum illum plantarum habitum, quae hodie (exceptis Equisetitis) Calamitarum nomini subjici solent, proprie pluribus generibus aeque tribuendum esse. Interim tamen discretio horum generum, de quibus ex interna structura conjecturam facere licet, quod attinet ad externum habitum vix praestari potest, quippe qui in plantis fossilibus plerumque non satis bene repraesentatur, et uti Brongniart jam 1828 (*vegétaux fossiles pag.* 108 *et seqq.*) Germar distinctius 1838 (*Isis pag.* 275) et Tu ipse recte, sed non primus observasti, saepe nil nisi nucleus est. Huic igitur discretioni Calamitarum secundum internam eorum structuram, nemo jure suo opponet, in tanto discrimine internae plantarum structurae externum habitum eorum magis discrepare debere. Ceterum est etiam lex articulationis et striarum longitudinalium tam simplex, ut non nisi paucas formae varietates admittat. Hoc patet ex Equisetis viventibus, quorum singula segmenta in magna internae structurae varietate, extrinsecus spectata, non multum discrepant.

Quae de flectione mea, vocis Calamites dicis vera sunt; sed rem habes cum Sternbergio, quem tanquam stellam secutus sum; cave ne Te carpat mortuus, quod eminus excitasti, quae cominus quaerenda erant, nam

provocare poteras ad vocem Calamites, genitiv. Calamitae (*der Laubfrosch*).

Ceterum hasce literas non nisi eo consilio latine scripsi, quam ut Tibi latine disserenti pro viribus satisfaciam. In commentatione, quam editurus sum, linguam romanam missam faciam; censeo enim, ejusmodi disquisitiones de rebus ad geognosiam spectantibus non modo melius vernaculo sermone scribi, sed etiam lectoribus ita magis arridere. — Quid nobis cum prisca Roma et Quiritibus? Valeant!

Tu quoque, vir clarissime, vale et mihi fave!

d. Tharandi
die XVII. mensis Martii
MDCCCXLI.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. 1 stellt ein Stück Kohlensandstein vor, welches einen quer durchschnittenen Calamitenstengel enthält. Dieſs Exemplar ist von mir in Gittersee aufgefunden worden. Die schwarzen im Kreise stehenden Scheidewände sind das in Steinkohle verwandelte Parenchym des Stengels, also Zellgewebe und Gefäſsbündel, die dazwischen liegendeu weiſsen Abtheilungen sind die mit Sandsteinmasse erfüllten peripherischen Höhlen oder Kanäle, welche in der Wand des Stengels der Länge nach herablaufen.

a. Noch geschlossene Höhlen oder Kanäle.

b. Dieselben, bloſs nach innen geschlossen.

c. dieselben nach innen und nach auſsen geöffnet, so daſs zwischen der in den Höhlen enthaltenen, und den Stengel selbst inwendig erfüllenden und ihn auswendig umgebenden Sandsteinmasse offener Zusammenhang stattfindet.

c* zeigt, wie es geschah, daſs bei der senkrechten Zusammendrückung des Stengels durch die herausgequetschte Sandsteinmasse, welche die Höhlen vorher erfüllte, etwas dem Parenchym Angehöriges mit nach auſsen verdrückt und verzogen wurde.

d. Zähne, von denen wir erwähnten, daſs sie durch an der inneren so gut wie an der äuſseren Wandung des Calamiten hervorspringend verlaufende Gefäſsbündel entstanden seien. Sieht man einen solchen Stengel, statt auf seinem Querschnitte, von der Seite an, so bilden sie jene Rippen und Furchen, welche den Calamiten eigen sind. Bisweilen erscheinen diese Zähne ungemein scharf.

f. Stücke der abgetrennten und zerrissenen Oberhaut.

Taf. 2 Fig. 1 zeigt einen Calamitenstengel aus den königl. Steinkohlengruben zu Zaukerode.

a. Noch nicht zerrissene Höhlungen.

d. Zellgewebe, wodurch der Zusammenhang des den Calamitenstengel innen auskleidenden Oberhäutchens mit dem Parenchym desselben vermittelt wurde.

e. Kleinere, fast dreieckige Höhlen (also dreiseitige Kanäle).

f. Stücke der abgerissenen äuſseren Oberhaut.

g. Das innere abgetrennte Oberhäutchen.

x. Die der Länge nach aufgerissenen Höhlen oder Kanäle; man sieht die weifse Sandsteinmasse, welche sie erfüllt, ohne Hindernifs. Auch ist es nicht uninteressant, an diesem Exemplare die unregelmäfsig gekrümmt verlaufenden Längenstreifen zu beobachten, in so fern diese Erscheinung als Beweis der verticalen Zusammendrückung, der Stauchung des Stengels gelten mufs.

Fig. 2. Ein anderer Querdurchschnitt desselben Calamitenstengels, den wir auf Taf. 1 abbildeten. Fast überall ist die innere Structur vernichtet, so dafs im Allgemeinen nur ein schwarzer Kreis zu sehen ist, der inwendig und auswendig gezähnt erscheint.

f. Stücke der losgetrennten Epidermis.
h. Reste von Höhlen.
i. In Folge der Zusammendrückung unregelmäfsig von einander gerissene Gefäfsbündel.

Taf. 3 Fig. 1, 2, 3 und 4; Querschnitte verschiedener Schachtelhalmstengel, wie dieselben bei sehr starker Vergröfserung sich dem Auge darstellen. Sie sind Copieen nach Bischoff (die kryptogamischen Gewächse Deutschlands u. s. w.) und wurden zunächst der Vergleichung wegen mit dem von uns in Fig. 5 gegebenen Ideale eines Calamiten - Querschnittes aufgenommen.

Fig. 5. Ein Theil des Querschnittes eines Calamitenstengels, wie solcher aller Wahrscheinlichkeit nach sich dargestellt haben würde, wenn er noch lebte (in natürlicher Gröfse). Man sieht die doppelte Reihe gröfserer und kleinerer im Parenchym des Stengels selbst liegender Höhlungen; die innere und äufsere Oberhaut, beide durch Zellgewebe mit dem Stengel verbunden, die Anordnung der Gefäfsbündel und ihren Zusammenhang mit den Zähnen (jene Streifen, wenn man den Calamitenstamm von aufsen betrachtet).

Fig. 6. Querschnitt eines sehr zusammengedrückten Calamitenstengels. Von der inneren Structur ist, mit Ausnahme der Zähne, nichts mehr zu bemerken. Solche Exemplare findet man sehr häufig, wenn man dafür sorgt, dafs die umgebende Sandsteinmasse nicht abgeschlagen wird.

Fig. 7. Der Querschnitt eines anderen, und zwar noch mehr zusammengedrückten Calamiten. Die Wände desselben berühren sich fast gegenseitig.

Fig. 8. Bruchstück eines quer durchschnittenen Calamitenstengels aus dem Kohlensandstein von Gittersee. Es gehört dieser Stengel einem anderen Individuum an als die Taf. 1 und Taf. 2 abgebildeten.

c. Die Höhlen sind sämmtlich nach innen und aufsen aufgerissen.
* Gefäfsbündel, deren Lage im Parenchym des Stengels sehr deutlich wahrgenommen werden kann.
f. Stücke der abgetrennten äufseren Oberhaut.
g. Reste der abgerissenen inneren Haut.

Taf. 4 Fig. 1. Bringt einen Calamiten zur Ansicht, wo man am Steinkerne deutliche Längenstreifen und Abgliederung sehen kann, während an den Partieen, wo das Parenchym des Stengels noch festsitzt, wo mithin der Steinkern durch dasselbe verdeckt wird, die Längenstreifung als eine weit gröbere erscheint und von dem Gelenke nichts zu bemerken ist. Das Exemplar wurde in Gittersee aufgefunden.

a. Das Gelenk; Spuren von Blattscheiden werden vermifst; man hat es demnach mit einem wirklichen Calamiten zu thun.
b. Die Längenstreifen des Steinkernes.
c. Die Längenstreifen an der äufseren Oberfläche der als leicht absprengbare Schale erscheinenden Calamitenstengelwandung.
d. Noch festsitzende Massen von Kohlensandstein, welche verhindern, dafs man die darunter liegende Streifung in ihrem weiteren Verlaufe beobachten kann.
e. Stellen, wo bei'm Absprengen der das Parenchym des Calamiten enthaltenden Schale zugleich vom Steinkerne etwas mit abgesprengt wurde, an denen man um defswillen keine Streifung wahrnimmt.
a * Die Lostrennung der äufsersten Oberfläche des Steinkernes ist nicht so stark gewesen, dafs nicht Andeutungen des tiefer einschneidenden Gelenkes übrig gelassen worden wären.

Die zwischen der äufseren Schale und dem Steinkerne liegende parenchymatische, in Steinkohle verwandelte Schicht, auf der Abbildung ganz schwarz und gestreift, nicht aber gegliedert erscheinend, ist nicht zu übersehen.

Fig. 2 stellt denselben Calamiten, jedoch von der anderen Seite gesehen, vor. Streifung grob (bei c c); von Gliederung keine Spur; bei d d noch sitzengebliebene Massen von Kohlensandstein.

Taf. 5 Fig. 1. Derselbe Calamit, der Taf. 4 Fig 1 und 2 abgebildet wurde, nur sieht man jetzt seinen Querschnitt. Man erkennt an der Peripherie dieses Querschnittes ringsum sehr augenfällig die mehr oder weniger gut erhaltene Structur des hohlen Calamitenstengels, mit Ausnahme der mit b * bezeichneten Stelle, welche dieselbe ist, an welcher man bei Fig. 1 Taf. 4 den Steinkern sehen kann. Uebrigens ist an diesem Exemplare der Verlauf und die Anordnung der Gefäfsbündel fast noch schöner zu sehen als wie bei Fig. 8 Taf. 3.

Fig. 2 ist der Querbruch (nicht Querschnitt) eines Calamiten von Zauckerode, in verkleinertem Mafsstabe dargestellt, indem das Original 5 Zoll im Durchmesser hat. Aufser der inneren Oberhaut sieht man von erhaltener innerer Structur dieses Calamiten nichts als jene Zähne, von denen früher schon nachgewiesen wurde, dafs sie die nach innen vorspringenden und Längenstreifen (Rippen) bildenden Gefäfsbündel des eigentlichen Stengelparenchyms seien.
g g Die mehr oder weniger losgetrennte und zerrissene innere Oberhaut.
x x Ein Lappen derselben, der quer in die Mitte des Steinkernes, des früheren Schlammes, hineinragt.

Man erkennt deutlich, dafs, wollte man die abgetrennte und nach innen geschobene innere Oberhaut wieder an ihren Ort versetzen, dieselbe jedenfalls zulangen würde, um die innere Oberfläche des Calamitenstengels vollkommen zu überkleiden.

Taf. 6 (Alles in natürlicher Gröfse) Fig. 1 und 2. Theile des Querschnittes eines und desselben Calamitenstengels von Gittersee. Das Parenchym ist bei Fig. 1 mehr zusammengedrückt als wie bei Fig. 2.
a a Noch zu erkennende Höhlen der Stengelwandung.
b b Gabeltheilungen, entstanden durch das Zerreifsen des Stengels an der Stelle einer Höhle.

Fig. 3. Der Querschnitt eines kleinen Calamiten von Gittersee. Das Parenchym des Stengels ist ebenfalls sehr zusammengedrückt, erscheint demnach als innen und aufsen gezähnte Linie; nur bei b ist die Zusammendrückung weniger zu bemerken, weshalb denn auch hier Andeutungen jener peripherischen der Länge nach im Stengel herablaufenden Höhlen nicht zu verkennen sind.

Fig. 4. Ein aufgeschnittenes, ausgebreitetes und mit seiner inneren Oberfläche in Wachs abgedrücktes Stengelstück von *Equisetum limosum* (entsprechend dem Steinkerne der Calamiten und Equisetiten). Es erscheint deutlich gestreift, und zwar erkennt man genau das Alterniren der schmalen vertieften Streifen unter- und oberhalb des Gelenkes. Das Gelenk selbst (a) erscheint hier im Wachsabdrucke als Querfurche, während am wirklichen Equisetenstengel ein Vorsprung bemerkbar war, welcher der Scheidewand zum Ansatze diente. Ueber dem Gelenke in der Höhe von b erkennt man zwischen den Hauptlängenfurchen kleine lanzenförmige Eindrücke, nach unten zu in deutliche vertiefte Linien auslaufend, welche Linien sich bis an das Gelenk hinziehen und als unmittelbare Fortsetzung der unter dem Gelenke am Stengel verlaufenden Furchen erkannt werden können. Sie wurden durch die an der äufseren Seite des abgedrückten Equisetenstengels befindlichen Scheiden und deren Zähne und Rippen veranlafst. Bei c erscheint eine schwache Querfurche, entstanden durch eine in der Wandung des Stengels von *E. limosum*, und zwar jedesmal an ihrem unteren Theile, vorkommende Verdickung des Parenchymes.

Fig. 5 stellt denselben Equisetenstengel, jedoch mit seiner äufseren Oberfläche in Wachs abgedrückt vor. Die Stelle der Abgliederung (a), die am wirklichen *Equisetum* nur durch die braune Farbe zu erkennen ist, keineswegs aber einen Vorsprung oder eine Einschnürung bildete, stellt sich am Wachsabdrucke als eine schwache Vertiefung dar, in so fern während des zur Fertigung des Wachspräparates angewendeten Druckes die im Inneren des Stengels vorhandene Leiste (der Ansatz des Phragma) sich durch das Parenchym des Stengels hindurch im Wachse abdrückte. Sie mufste hier im Vergleich mit Fig. 4 aus demselben Grunde schwächer und undeutlicher sein, als hier die Scheiden (b) im Vergleich mit Fig. 4 deutlicher sind, c wie bei Fig. 4.

Fig. 6. Bruchstück eines im Gelenke abgebrochenen etwas breit gedrückten Calamiten von Zaukerode. Man erkennt vom Rande des Querbruches herein eine ungemein kurze radiale Streifung (also einen schmalen Gefäfskranz), an deren innerem Ende Reste einer schwarzen, dünnen, lappenartig zerrissenen Haut (a) ringsherum angeheftet sind. Von dieser Haut, welche als der Rest des Phragmas betrachtet werden mufs, kann man natürlich blofs in der Ebene des Gelenkes etwas bemerken, denn weder bei b, wo etwas dem Steinkerne des oberen Gliedes angehörige Gesteinmasse stehen gelassen wurde, mithin das Gelenk unberührt blieb, läfst sie sich erkennen, noch bei c, wo durch Abschlagen eines flachen Schiefers die Beschaffenheit des Steinkernes des unteren Gliedes zum Vorschein kommt. An der letztgenannten Stelle erkennt man blofs jene innere Verzahnung, welche an der inneren Oberfläche des wirklichen Calamitenstengels Längenstreifen (Rippen) gebildet hatte.

Fig. 7. Steinkern von *Calamites approximatus*, Copie nach

Brongniart (vergl. dessen *histoire des végétaux fossiles* Tab. 24 Fig. 2). Der Steinkern ist im Gelenke abgebrochen, und man bemerkt den ungemein breiten Gefäfsring, dessen Breite, wenn man ihn mit dem so schmalen Ringe des Fig. 6 dargestellten Calamiten vergleicht, doppeltes Interesse gewinnt. Von dem Phragma selbst scheint nichts erhalten worden zu sein, wohl aber sieht man äufserlich an 2 Stellen des Steinkernes Reste des wirklichen Stengelparenchyms in Steinkohle verwandelt ansitzen (a a).

Fig. 8. Equisetiten aus der Keuperformation (das Exemplar befindet sich in Cotta's Sammlung). Ich gab diese Abbildung, weil man an ihr dieselbe Verschiedenartigkeit hinsichtlich der Breite des Gefäfsringes am Gelenke bei Equisetites studiren kann, wie diefs in Bezug auf Calamites von mir Fig. 6 und 7 abgebildet wurde.

a. Das Phragma wird von einem sehr schmalen Gefäfsringe umgeben.

b. Das Phragma wird von einem sehr breiten Gefäfsringe umgeben.

Fig. 9 bringt die Beschaffenheit der inneren Oberfläche des Stengels von *Calamites Suckowii* zu Gesicht und wurde erhalten, indem ich einen Steinkern von *C. Suckowii* am Gelenke mit Gyps übergofs. Zunächst sieht man daraus, dafs *C. Suckowii* an seiner inneren Stengeloberfläche schmale scharf hervorragende Rippen, mit dazwischen liegenden breiten flachen Furchen besafs (also gerade umgekehrt, als man gewöhnlich die äufsere Beschaffenheit dieses Calamiten geschildert findet). Ferner erblickt man am Gelenke selbst eine starke Wulst (a a), den Ansatzpunct des Phragma. (Ueber das Weitere vergl. §. 4 der Nachschrift.)

Fig. 10. Die innere Oberfläche des Stengels von *Equisetum limosum*. (Vergl. §. 4 der Nachschrift.)

Fig. 11. Die innere Oberfläche des Stengels von *Equisetum aquaticum*. (Vergl. ebenfalls den Schlufs von §. 4 der Nachschrift.)

Tafel 7 und 8*). Diese Abbildungen, die innere Structur der Calamitea erläuternd, beziehen sich auf die bei der Versammlung deutscher Aerzte und Naturforscher im Jahre 1840 in Erlangen gelesene, und in der Flora von 1840 N. 41 und 42, so wie in dem amtlichen Berichte über jene Versammlung, Erlangen 1841, p. 117 abgedruckte Abhandlung „über die Structur der Calamiten und ihre Rangordnung im Gewächsreiche," wobei nur einiges Weniges zur Erläuterung beizufügen ist.

Fig. 1. Querschnitt durch den Holzkörper eines Bruchstückes von *Calamitea striata Cotta*, in natürlicher Gröfse, mitgetheilt vom Hofrath v. Martius. (Vergl. Cotta's Dendrolithen u. s. w. Tab. XIV. Fig. 1, 2 und 3.)

Fig. 2. Querschnitt durch den inneren Theil eines jungen Stammes oder Astes einer Calamitea, mitgetheilt durch Dr. Bernhard Cotta und von demselben fragweise als *C. striata* bezeichnet. Ebenfalls in natürlicher Gröfse dargestellt. (Vergl. Cotta's Dendrolithen u. s. w. Tab. XIV. Fig. 4.)

Man bemerkt hier:

a den durch Chalcedonmasse ausgefüllten leeren Raum in der Mitte des Stammes,

*) Nachfolgende Erklärung beider Tafeln, so wie die Originale dazu, verdanke ich der Freundlichkeit des Herrn Professor Dr. Unger zu Grätz.

b das nach innen deutlich begränzte aus grofsen parenchymatimatischen Zellen bestehende Mark,

c die an der äufseren Grenze des Markes gelegenen und den Stamm senkrecht durchziehenden Luftgänge,

d den gestreiften Holzkörper, welcher besonders nach aufsen zu häufig von Bohrwürmern zerstört ist, deren Spuren jedoch, um das Bild nicht zu verwirren, in der Zeichnung weggelassen worden sind.

Sowohl Fig. 2 als Fig. 1 tragen das Gepräge einer erlittenen Quetschung oder Zusammenpressung an sich, was sich aus dem geschlängelten Verlaufe der Streifen des Holzkörpers, noch deutlicher aber aus dem unregelmäfsigen leeren Mittelraume der Fig. 2 a ergiebt.

Fig. 3. Ein kleiner Theil von Fig. 1. 60 Mal im Durchmesser vergröfsert.

a b der dem weifsen Streifen des Holzkörpers entsprechende vorzüglich aus Gefäfsen bestehende Theil;

b c der den dunkelen Streifen desselben entsprechende, vorzüglich aus Prosenchymzellen bestehende Theil.

d d d Gestreifte Gefäfse oder Treppengänge im Querschnitte. Die Gefäfshaut scheint dünn und der verschiedenfarbige Inhalt nur die Folge der ungleichen Versteinerungsmasse zu sein.

e e e Prosenchymzellen, sehr deutlich als dickwandig zu erkennen, jedoch stellenweise mehr oder weniger aufgelöst.

f f f Parenchymatische Zellen der Markstrahlen, die in den dunkleren Streifen zwar sparsamer, aber in gröfserer Mächtigkeit auftreten.

Fig. 4. Längsschnitt, parallel der Rinde aus dem Stücke von Fig. 1, eben so wie Fig. 3 vergröfsert.

Die Bezeichnung so wie in der vorhergehenden Figur.

Fig. 5. Längsschnitt, parallel den Markstrahlen, aus dem gleichen Stücke und in derselben Vergröfserung.

a a die gestreiften Gefäfse.

b parenchymatische Zellen der Markstrahlen, nur undeutlich zu erkennen.

Fig. 6. Ein Theil des an das Mark grenzenden Holzes von Fig. 2, 60 Mal vergröfsert.

a bis f wie in Fig. 3.

g Parenchymzellen des Markes.

h die am Grunde des Gefäfstheiles des Holzkörpers liegenden gröfseren Luftgänge.

i die am Grunde des Prosenchymtheiles des Holzkörpers liegenden kleineren Luftgänge.

Schliefslich ist zu bemerken, dafs sich besonders Fig. 4, 5 und 6 nicht in der Reinheit der mikroskopischen Anschauung darstellten, wie sie hier in der Zeichnung vorliegen, dafs aber dessenungeachtet in der Restauration derselben mit grofser Behutsamkeit vorgegangen wurde, und daher der Wahrheit nicht im Mindesten Eintrag geschah.

Der der oberwähnten Abhandlung anklebende Druckfehler, welcher die prosenchymatösen Zellen als parenchymatöse bezeichnet, ist als sinnstörend zu verbessern.

Druck von B. G. Teubner in Dresden.

Tab. I.

Fig. 1.

Tab. II.

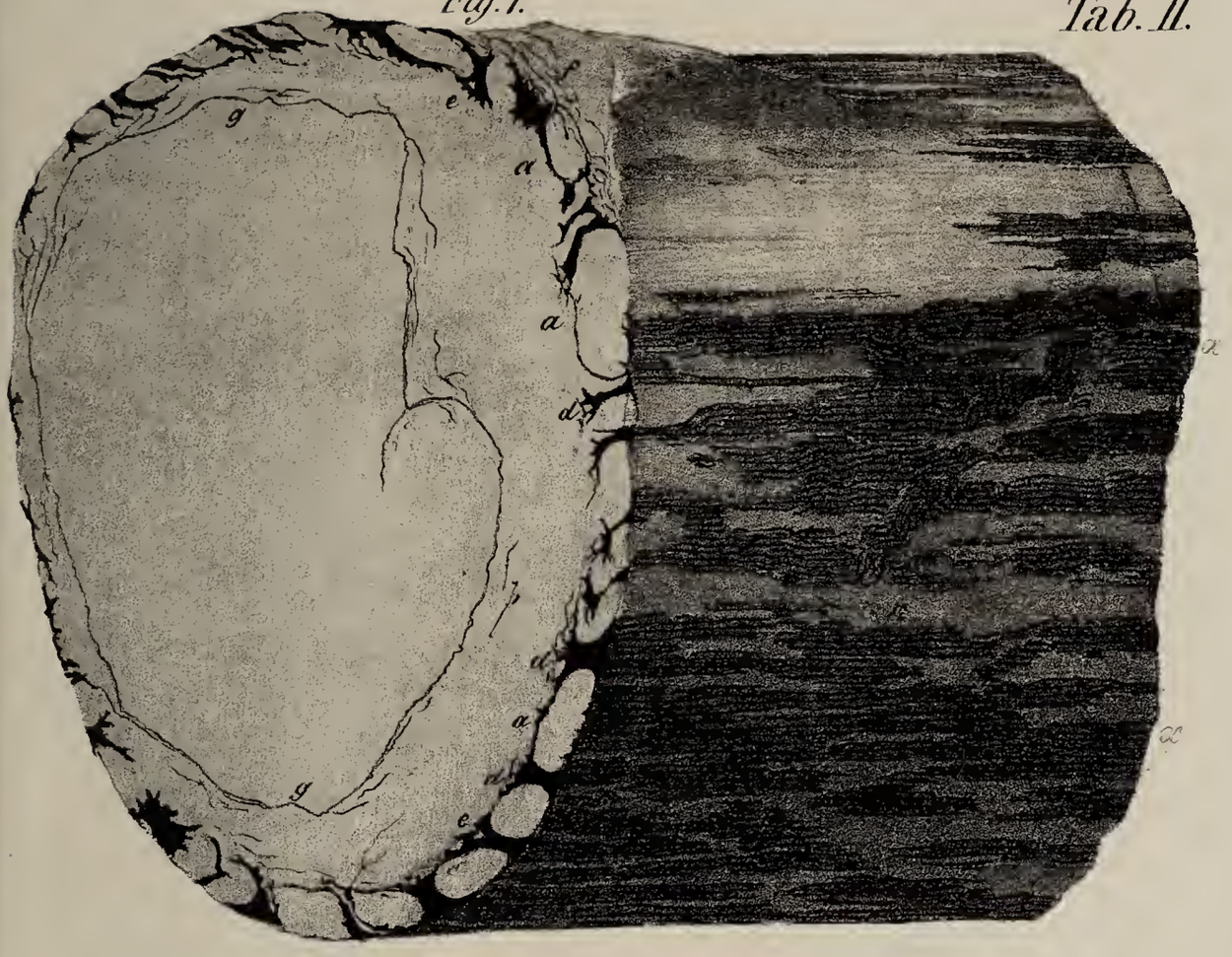
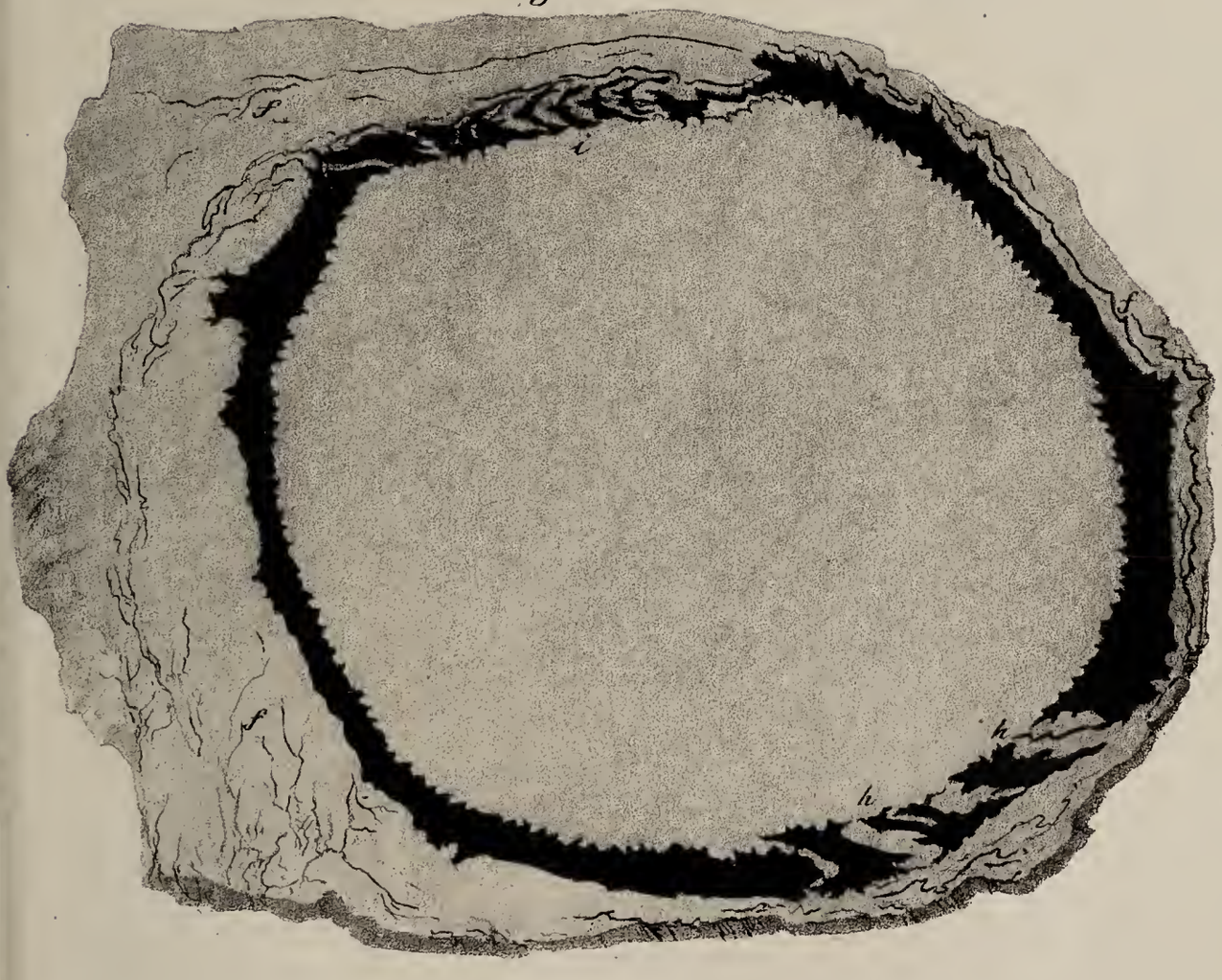
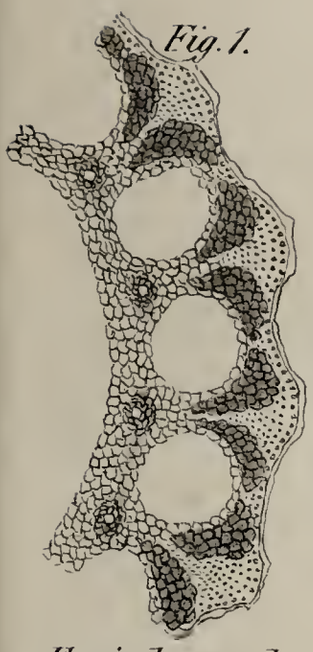


Fig. 2.



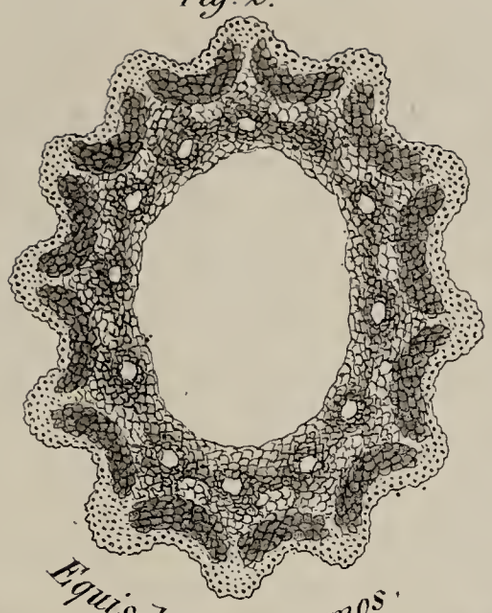
Tab. III.

Fig. 1.



Equis. hyemal.

Fig. 2.

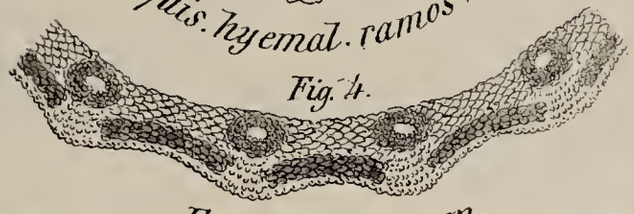


Equis. hyemal. ramos.

Fig. 3.

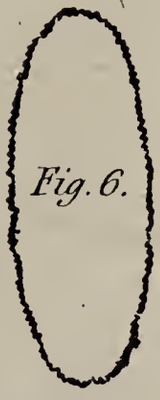
Equis. fluviat.

Fig. 4.



Equiset. limosum.

Fig. 6.



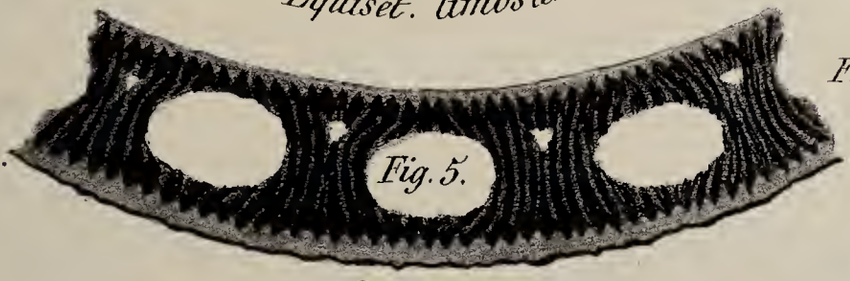
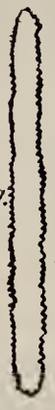


Fig. 7.



Calamites.

Fig. 8.

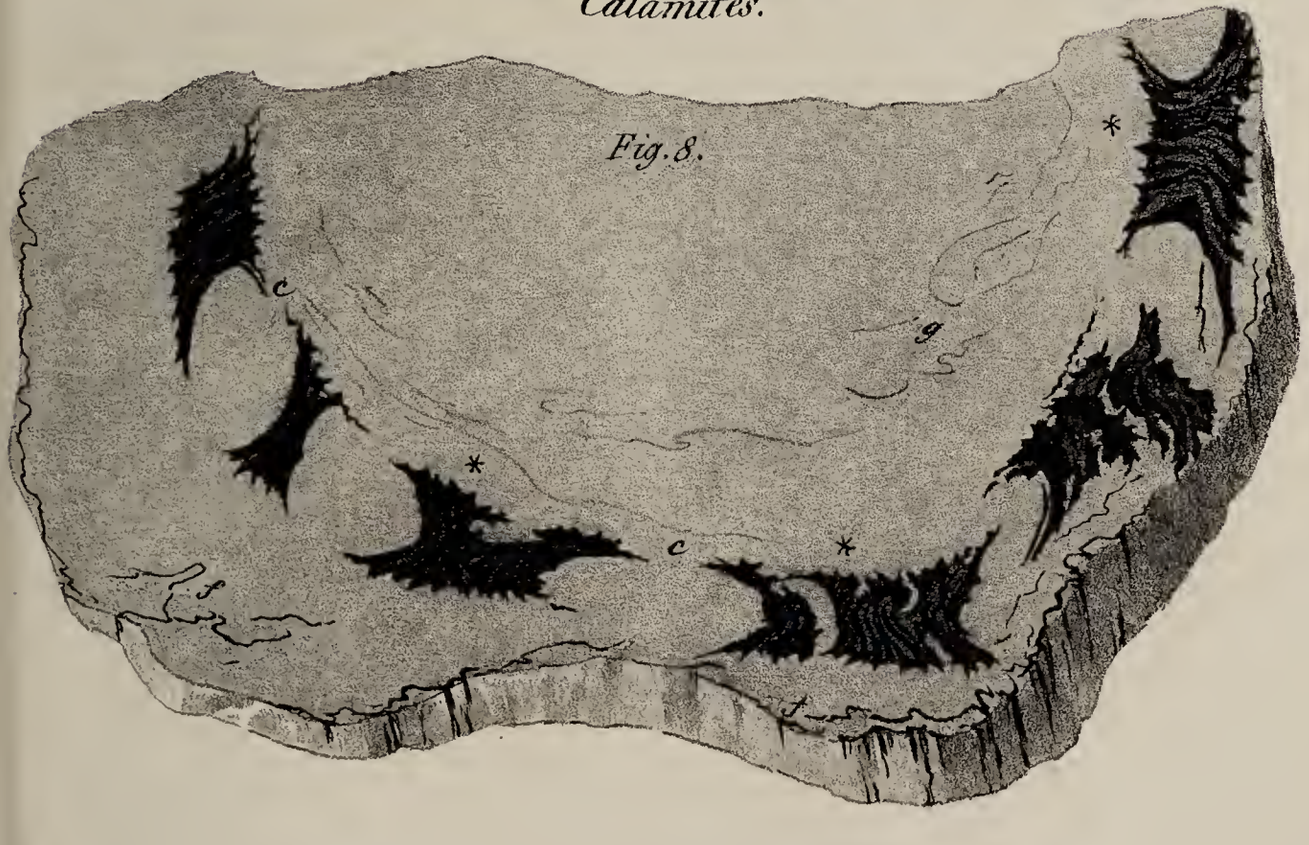


Fig. 1.

Tab. IV.

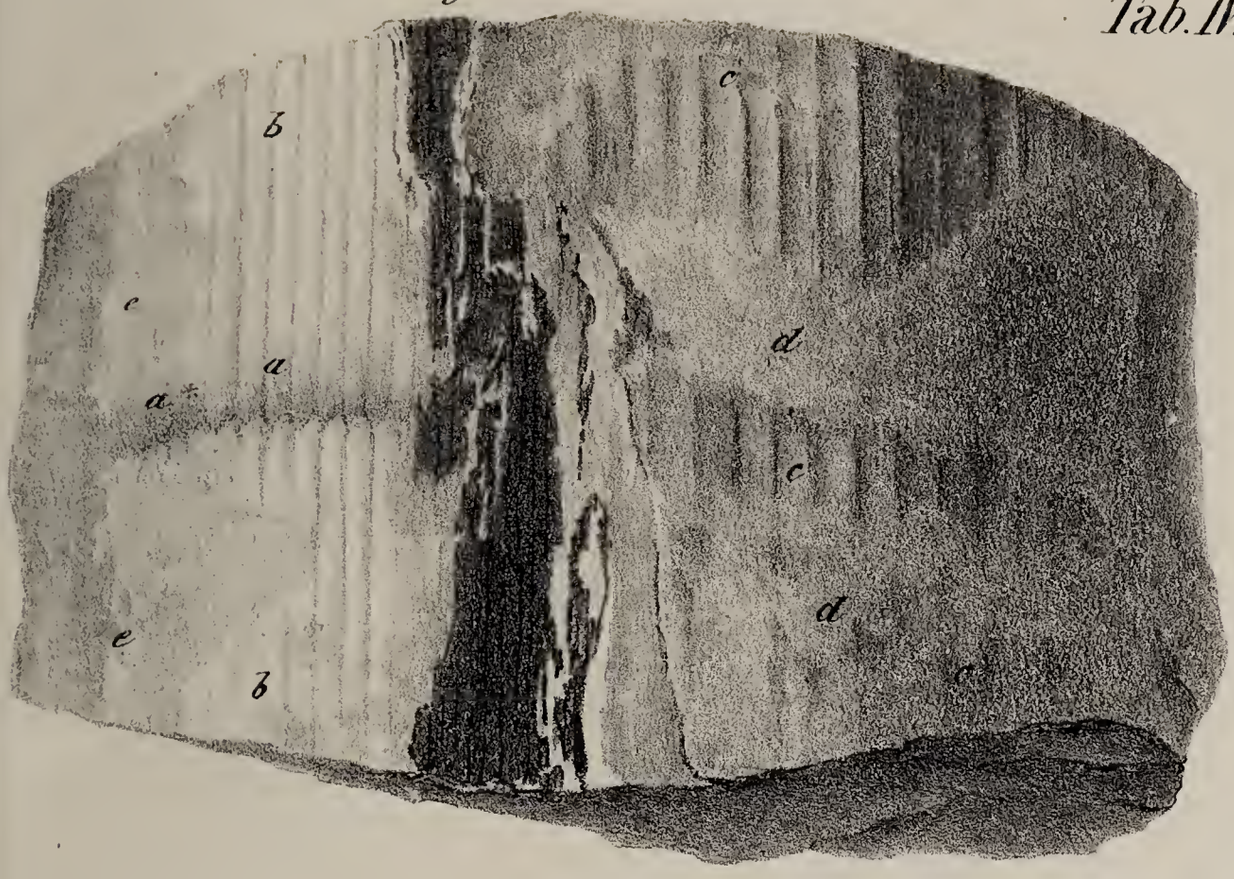


Fig. 2.

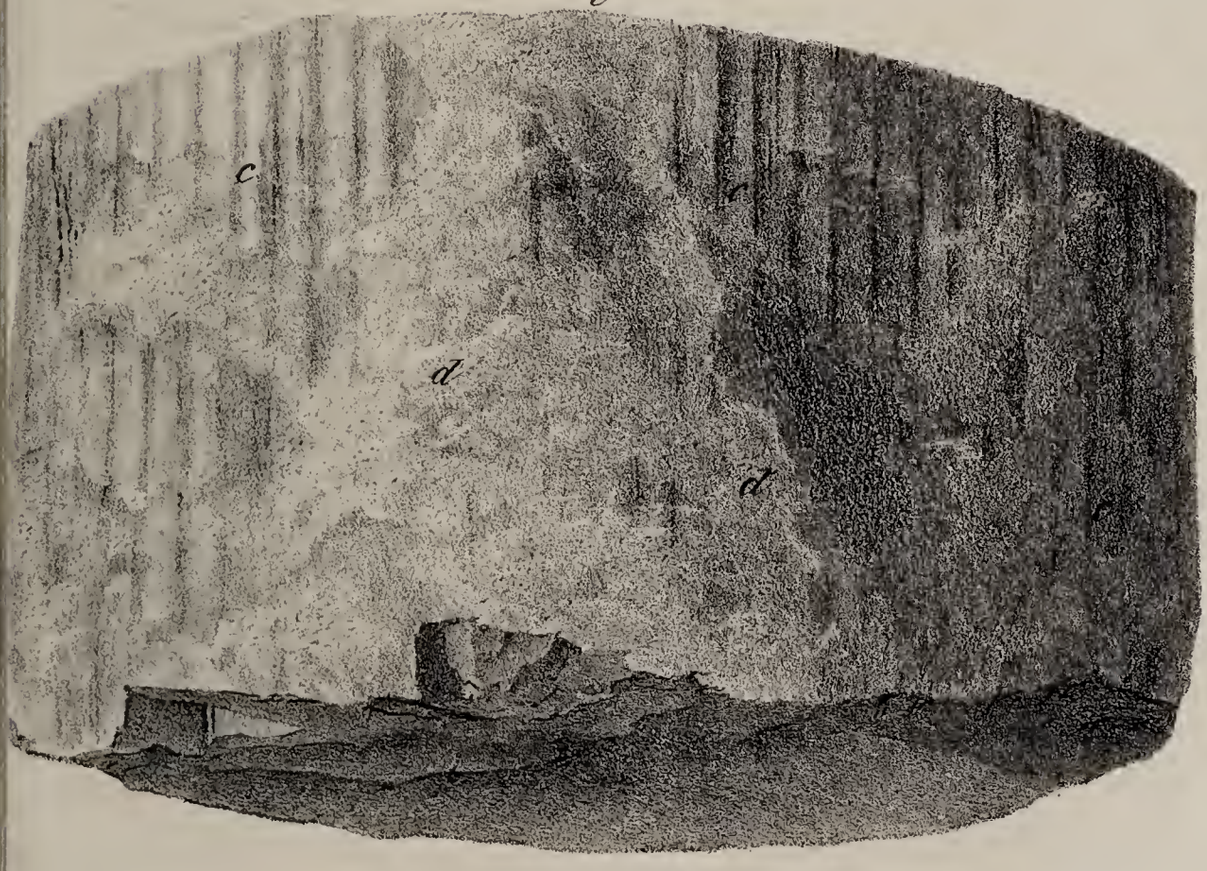
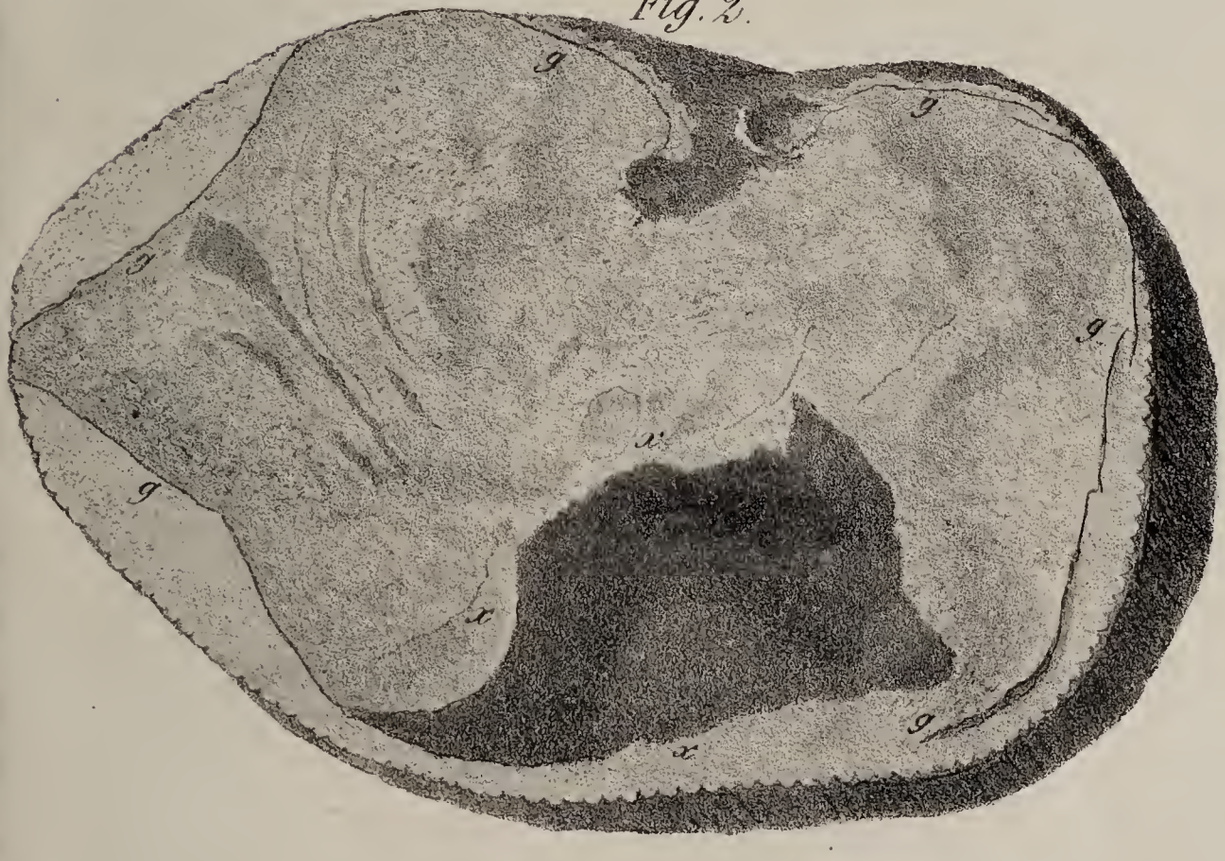


Fig. 1.

Tab. V.

Fig. 2.



Tab. VI.

Fig. 1.

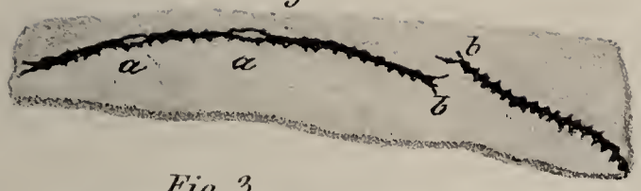


Fig. 2.

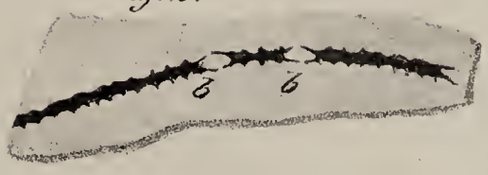


Fig. 3.

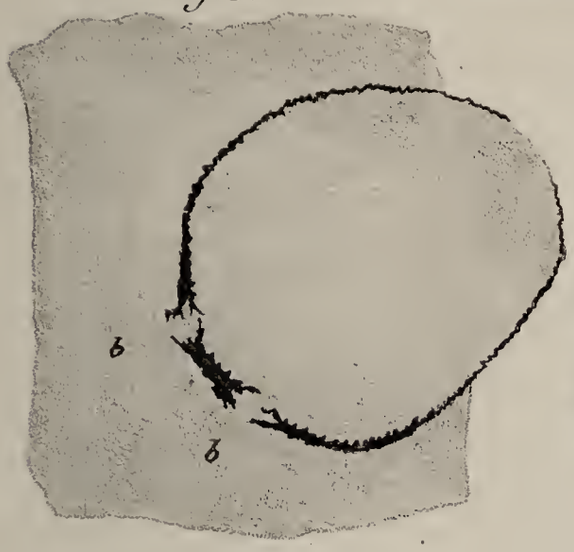


Fig. 4.

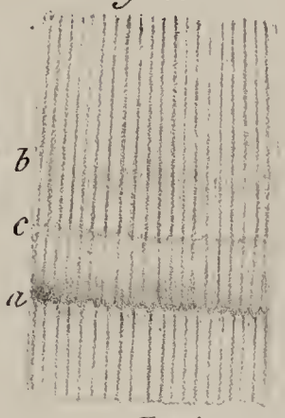


Fig. 5.

Equisetum limosum.

Fig. 6.

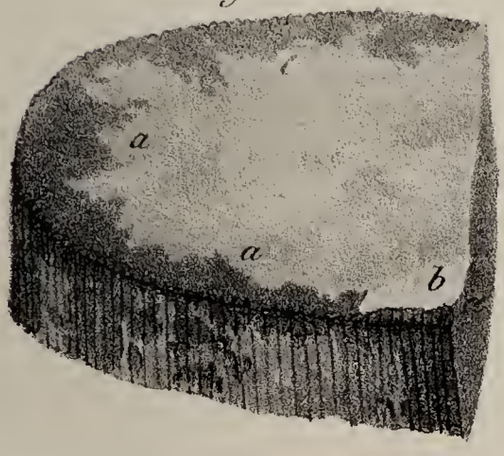
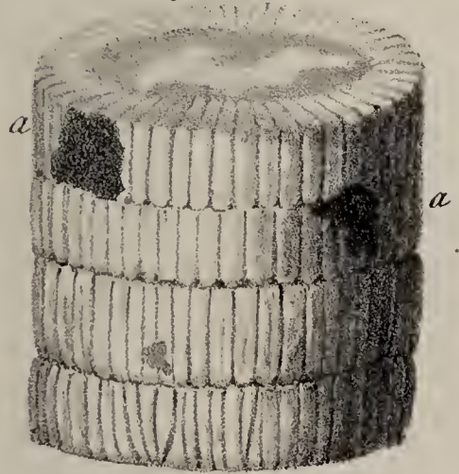


Fig. 8.

Fig. 7.



Calamites approximatus.

Fig. 9.

Calamites Suckowii.

Fig. 10.

E. limosum.

Fig. 11.

E. aquaticum.

Tab. VII.

Fig. 1.

Fig. 2.

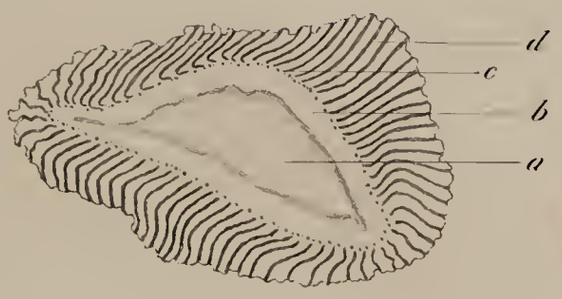


Fig. 3.

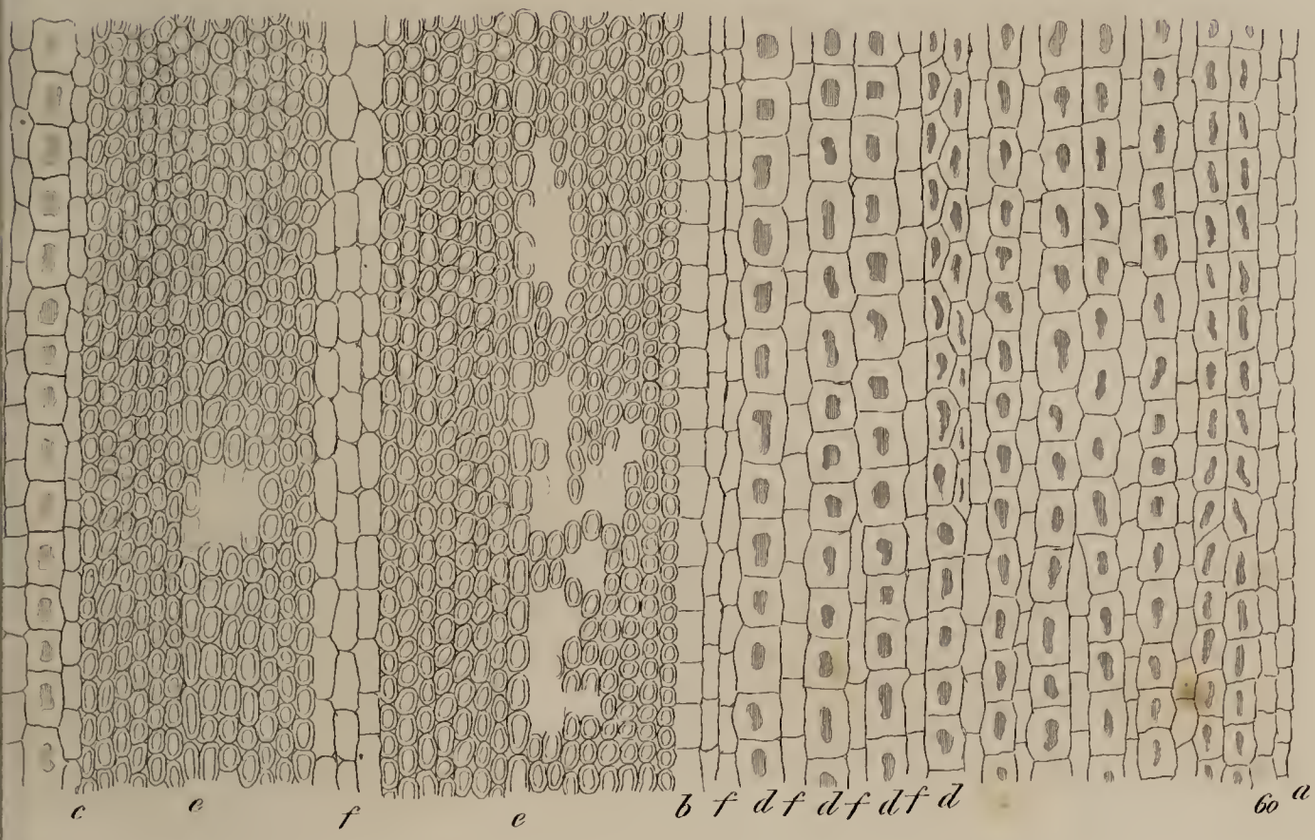
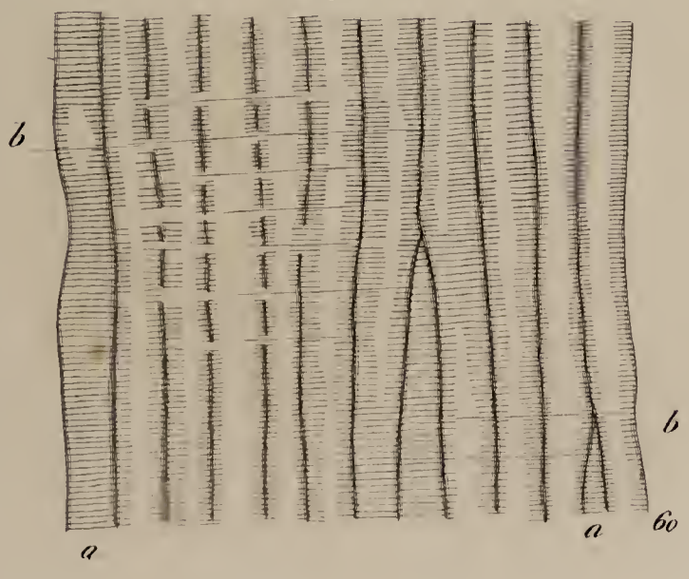


Fig. 5.



Ihr Unger del.

J. Kayl sc.

Fig. 4.

Tab. VIII.

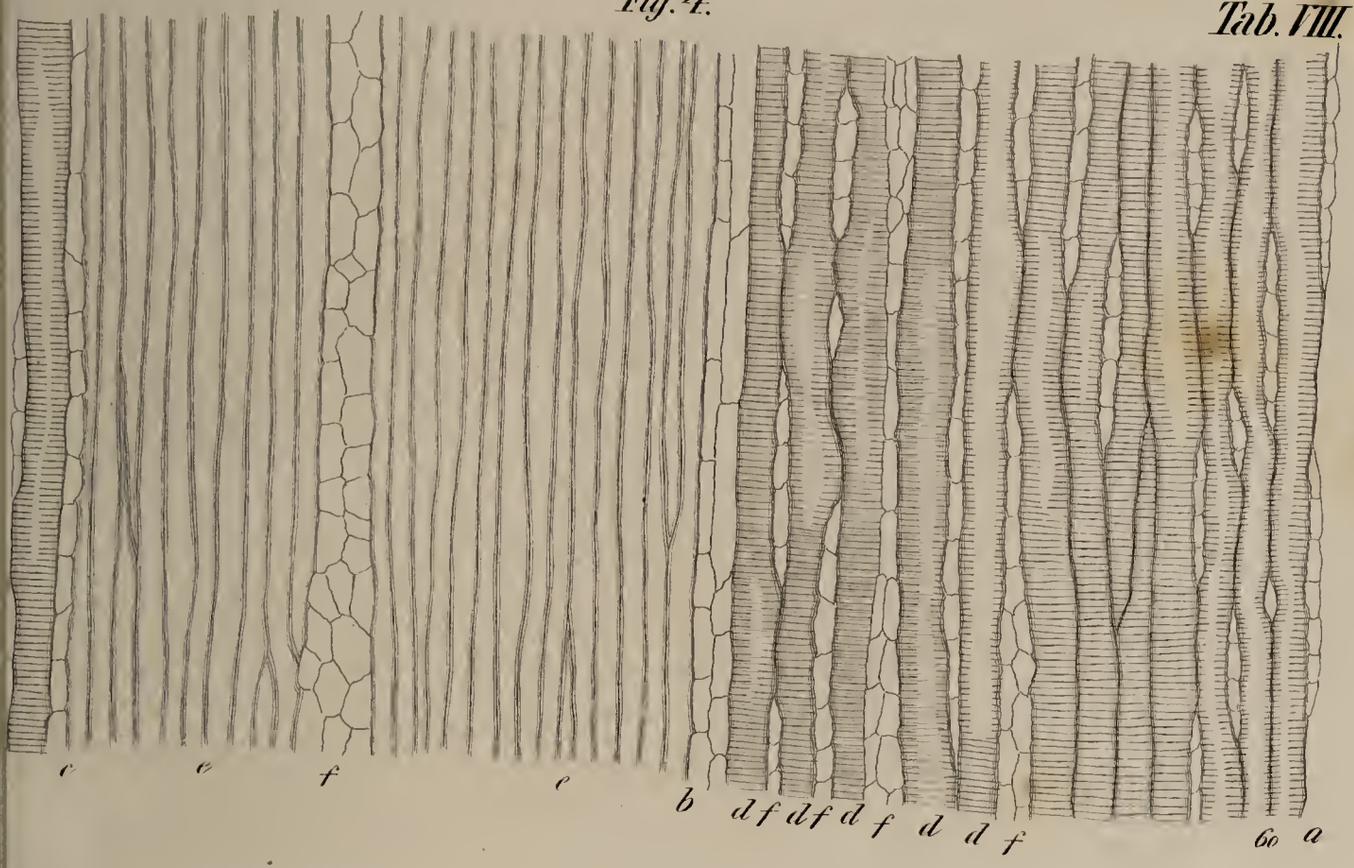
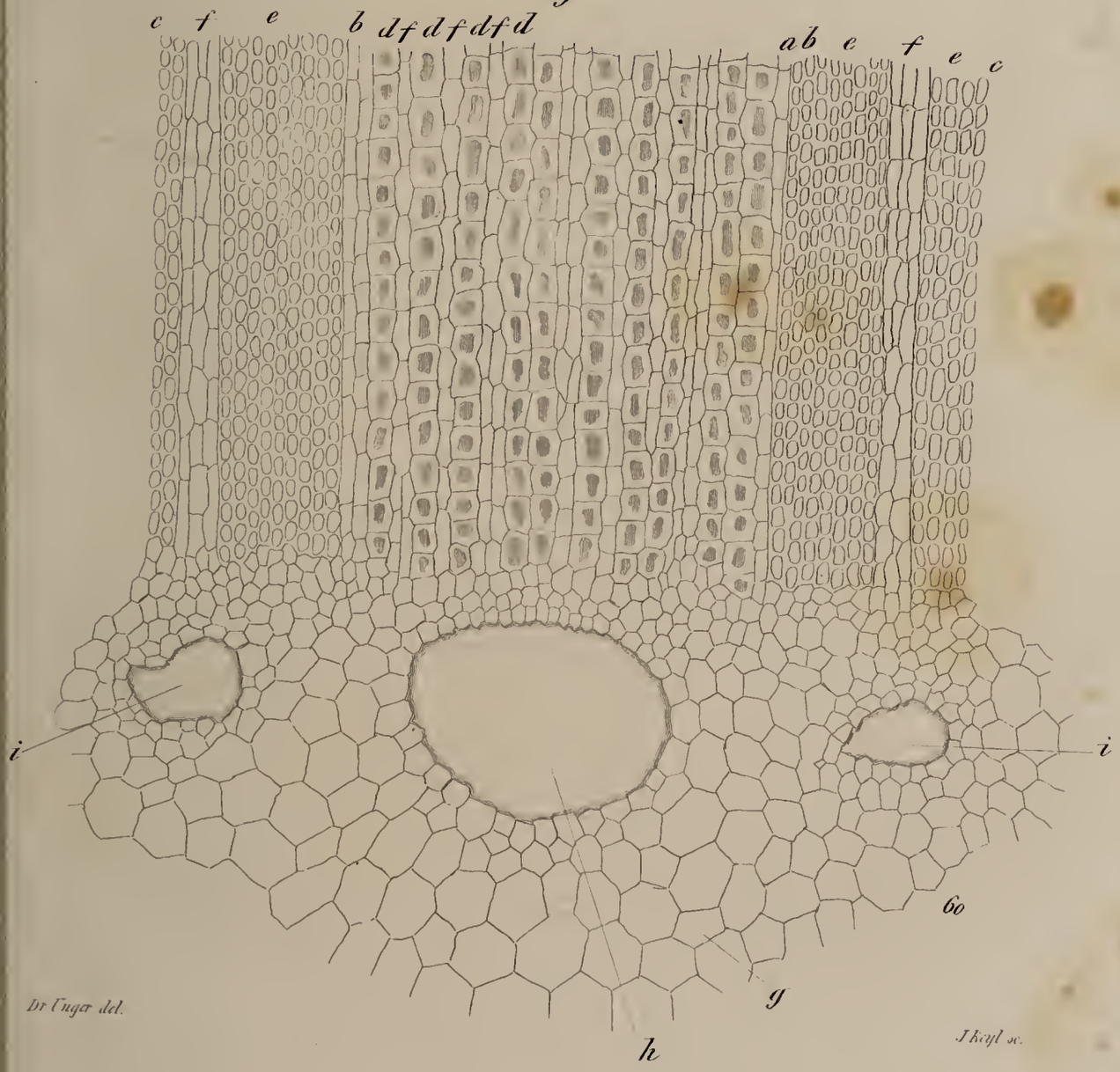


Fig. 6.



Dr Unger del.

J Heyl sc.